This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

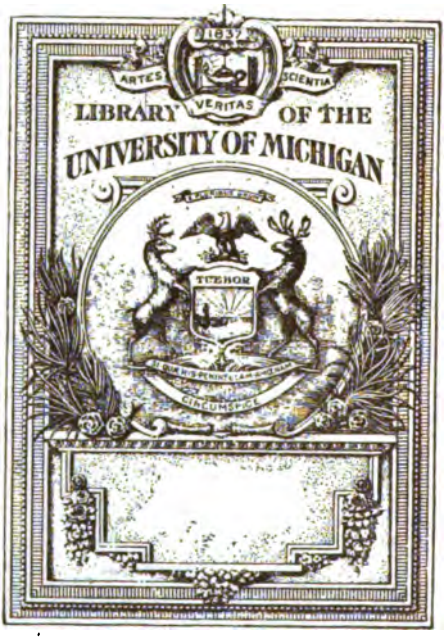
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

B 1,063,567


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

LES

TZNER.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE

NEUCHATEL

1876 à 1879

Tome onzième.

NEUCHATEL

IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER.

1879

condaire de Colombier, et Henri Claudon, chef de pension au dit lieu.

La Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg annonce par une circulaire signée de son directeur et président, M. le Dr Auguste Le Jolis, qu'elle va accomplir la 25e année de son existence. A cette occasion, « elle serait heureuse, si les corps savants qui ont » bien voulu entrer en correspondance avec elle, dai- » gnaient lui accorder une nouvelle marque de leur » sympathie en l'encourageant à poursuivre ses tra- » vaux. » Le secrétaire est chargé de répondre.

M. *de Tribolet* demande qu'on établisse la liste actuelle des membres actifs, correspondants et honoraires de la Société, liste qui n'a pas été dressée depuis nombre d'années.

M. *Tripet* fait circuler une excroissance de sapin recueillie à la Joux-du-Plane et qui présente plusieurs mamelons surmontés eux-mêmes de cinq petits prolongements, dont un plus épais que les autres, et qui représentent assez bien les doigts de la main. Le musée en possède de semblables provenant de l'orme et du foyard.

M. *de Rougemont* donne un aperçu sommaire de son voyage en Islande. (Voir *Appendice*.)

M. *le Dr Guillaume* présente à l'assemblée un exemplaire du Gnaphale de Norvège (*Gnaphalium norvegicum* Günner), qui lui a été envoyé par M. le Dr Lerch, de Couvet, avec la notice suivante :

condaire de Colombier, et Henri Claudon, chef de pension au dit lieu.

La Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg annonce par une circulaire signée de son directeur et président, M. le Dr Auguste Le Jolis, qu'elle va accomplir la 25e année de son existence. A cette occasion, « elle serait heureuse, si les corps savants qui ont » bien voulu entrer en correspondance avec elle, dai- » gnaient lui accorder une nouvelle marque de leur » sympathie en l'encourageant à poursuivre ses tra- » vaux. » Le secrétaire est chargé de répondre.

M. *de Tribolet* demande qu'on établisse la liste actuelle des membres actifs, correspondants et honoraires de la Société, liste qui n'a pas été dressée depuis nombre d'années.

M. *Tripet* fait circuler une excroissance de sapin recueillie à la Joux-du-Plane et qui présente plusieurs mamelons surmontés eux-mêmes de cinq petits prolongements, dont un plus épais que les autres, et qui représentent assez bien les doigts de la main. Le musée en possède de semblables provenant de l'orme et du foyard.

M. *de Rougemont* donne un aperçu sommaire de son voyage en Islande. (Voir *Appendice*.)

M. *le Dr Guillaume* présente à l'assemblée un exemplaire du Gnaphale de Norvège (*Gnaphalium norvegicum* Günner), qui lui a été envoyé par M. le Dr Lerch, de Couvet, avec la notice suivante :

« L'existence de cette espèce dans notr
pas été constatée jusqu'ici d'une manièr
était regardée par tous les auteurs com
douteuse.

» Godet (*Flore du Jura*) dit n'avoir reçu
que des formes réduites du Gnaphale des
lium sylvaticum). Rapin (*Guide du botan*
(*Catalogue*, etc.), Grenier (*Flore de la ch*
que), ne font pas mention du vrai Gnaphal
dans le Jura. Gremli en nie positivemen
probablement d'après les auteurs précités.

» Dans une promenade que je fis au C
commencement d'août de cette année, j'e
de rencontrer un exemplaire de cette pla
pelouse dont une partie avait été déjà fauch
d'abord à le cueillir, croyant à un essai de
tion fait par mes amis de Fleurier [1], mais
plus loin mes recherches, j'en vis une si g
tité que mes scrupules s'évanouirent com
qu'une dizaine d'exemplaires prirent im
place dans mon cartable, sans que le non
qui restaient encore fût diminué d'une man

» Le Gnaphale de Norvège se distingue
des bois, dont il a le port et qui est commun
et pâturages montagneux, par ses feuilles
munies de trois nervures, les caulinaires
breuses, aussi larges et aussi longues — so
plus larges et plus longues que les feuilles
(dans le second, leur longueur va en dim
base au sommet de la plante); par le duve
plus épais qui recouvre toute la plante, et

[1] MM. Ch. Clément et V. Andreæ.

tules réunis en grappe spiciforme plus courte et plus dense. Ce dernier caractère cependant est peu sûr, car j'ai souvent rencontré des formes alpines du Gnaphale des bois à épis denses et courts.

La plante du Chasseron est parfaitement identique à mes exemplaires des Alpes de la Suisse, des Vosges, des Sudètes, des Carpathes et de la Norvége. »

Séance du 23 *novembre* 1876.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Ad. Jacot et H. Claudon sont reçus membres de la Société.

M. Machon présente comme candidat M. Auguste Borel, ingénieur de la correction des eaux du Jura, et MM. de Pury, Dr, et Nicolas, Dr, M. C.-A. Rychner, architecte.

M. le président annonce que le bureau a été convoqué le 13 novembre chez lui au sujet de la publication du Bulletin météorologique. Il a décidé de la continuer à condition de pouvoir compléter la série qui manque, soit trois ans et un mois, et de s'informer préalablement du coût d'une pareille réimpression.

MM. Zürcher et Furrer, à Zurich, imprimeurs du dit bulletin, en envoyant deux exemplaires du n° XII de 1873, et I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII de 1876, qui seront déposés aux archives de la Société, offrent de continuer la publication des tirages à part, moyennant la somme de fr. 72 et un avertissement avant la fin de l'année.

Le bureau décide encore de faire transporter, aux frais de la caisse, les instruments de la station météorologique de Chaumont à la nouvelle maison d'école où ils seront installés définitivement.

La votation sur ces décisions du bureau est renvoyée à la prochaine séance.

Il est fait lecture d'une lettre de la Société d'émulation du Doubs, invitant la Société à assister à sa séance publique du 14 décembre prochain, à Besançon.

Sur la demande de M. le Dr Nicolas, le comité de rédaction, composé de MM. L. Favre, de Rougemont, F. Tripet, A. Favarger et A. Godet, est confirmé pour l'exercice 1876—77.

M. *Tripet* donne quelques détails sur les plantes recueillies par M. de Rougemont en Islande.

M. *de Rougemont* continue la narration de son voyage en Islande, en s'attachant plus spécialement à la faune de ce pays (voir *Appendice*).

M. le *président* annonce que le Musée a fait l'acquisition d'un flamant adulte, très-rare, tué le 19 octobre, à Sugy; c'est à sa connaissance le troisième qu'on ait rencontré dans nos parages.

M. *Ritter*, ingénieur, exprime le désir que la Société s'adresse officiellement à qui de droit pour obtenir que les nombreuses stations lacustres et les traces de ponts sur la Thielle, mises au jour par les travaux de correction de la rivière, soient relevées sur la carte au fur et à mesure qu'on les rencontre, pour pouvoir se rendre compte de leur étendue et de leur importance. Cela

est d'autant plus désirable, que ces stations seront recouvertes par des remblais et disparaîtront à tout jamais.

Il s'ensuit une discussion qui fait ressortir l'importance de ces découvertes et le grand intérêt que présenteraient des fouilles pratiquées d'une façon rationnelle, car on a déjà trouvé sur un seul emplacement des objets de l'âge de la pierre, du bronze, du fer, mêlés à des antiquités romaines ; malheureusement la direction des travaux est impitoyable et renvoie tous les chercheurs. On fait ressortir que les démarches que réclame M. Ritter sont plutôt du ressort de la Société d'histoire qui est actuellement en recours. Cependant, vu l'importance archéologique de ces palafites, la Société décide de se joindre à la Société d'histoire et de s'adresser à M. Fridolin de Reynold, à Fribourg, administrateur délégué de la commission intercantonale de la correction des eaux, et à M. Auguste Borel, ingénieur de la section, pour les prier de bien vouloir faire sur la carte le relevé topographique des stations lacustres qui seront découvertes et d'autoriser des fouilles en règle.

Séance du 7 décembre 1876.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Aug. Borel et Alfred Rychner sont reçus membres de la Société.

Les Sociétés philomatique vosgienne et zoologique de France demandent et obtiennent l'échange de leurs publications.

M. *de Tribolet* lit la notice suivante sur que M. de Rougemont a rapportés d'Islanc

---

NOTE

sur les roches et minéraux recueillis en Islande et au
par M. le prof. Ph. de Rougemont.

PRÉSENTÉE A LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE

Par M.-F. de TRIBOLET, Ph. D.

I. Islande.

Grâce à sa position géographique reculée lement au milieu de l'Océan, on pourrait cro lande est une région pour ainsi dire inconnu en ce qui concerne sa géologie. Mais il n ainsi. Au contraire, ce pays peut être consid une véritable contrée classique. Etudié plu et par un plus grand nombre d'observatei autres, il est appelé avec raison le pays favo logues. En effet, depuis la fin du siècle pas a été visitée par de nombreux géologues qu cessivement parcourue et ont rédigé toute u mémoires importants sur sa géologie. Je n nerai ici que les publications les plus réc plus importantes.

1834 — *Krug von Nidda :* Geognost. Darstell. land, in Karstens Archiv f. Miner p. 421.

1835 — *Robert :* Géologie de l'Islande (Bull. Sc France, VII, pag. 5).

1840 — *id.:* Minéralog. et géol. (Voy. en Islande et au Grönland, etc., Paris).
1847 — *Waltershausen:* Phys.-geogr. Skizze von Island, mit besond. Rücksicht auf vulcan. Ersch., Göttingen.
1847 — *Mathiesen:* Lettre à M. le prof. Leonhard sur la géol. de l'Islande, in Jahrb. f. Mineral., etc., p. 44.
1847 — *Descloizeaux:* Note sur le gisem. du spath d'Islande, in Bull. Soc. géol., p. 768.
1847 — *id.:* Observ. sur les deux princip. geysers de l'Islande, in Bull. Soc. géol., p. 550.
1848 — *Damour:* Sur l'incrustat. silic. des geysers, etc., in Bull. Soc. géol., p. 157.
1851 — *Bunsen:* Doler., anames. u. bas. Islands, in Pogg. Ann., vol. 83, pag. 202.
1853 — *Waltershausen:* Ueber die vulcan. Gest. in Sicil. u. Island u. ihre submar. Umbild., Göttingen.
1853 — *Kjerulf:* Om Islands trachy. dannelser, in Nyt Mag. for Naturv.
1854 — *id.:* Bidrag til Islands geognost. fremdstelling efter optegnelser fra sommeren 1850, in Nyt Mag., etc., VII, pag. 1.
1855 — *id.:* Bas. von Island, in Nyt. Mag., etc., VII, p. 59.
1862 — *Zirkel (u. Preyer):* Reise nach Island im Sommer 1860, Leipzig.
1863 — *Winkler:* Island, der Bau seiner Gebirge und dessen geolog. Bedeut., Münich.
1866 — ? : En sommar pa Island, reisekildring, Stockholm.
1867 — *Paijkull:* Bidrag till kännedomen om Islands bergsbyggnad, in kongl. svensk. vetensk.-akad. handl., vol. 7, n° 1.
1876 — *Kjerulf:* Islands Vulcanlinien, in Zeitschr. deutsch. geolog. Gesell., p. 203.
? — *Bunsen:* Ueber d. pseudo-vulcan. Erschein. in Island, in Ann. Ch. u. Pharm., vol. 62, p. 2.
? — *Kjerulf:* Istiden i norden, föreläsningar hallna i Stockholm hösten 1866.

? — *Winkler :* Island, seine Bewohner, L
u. vulcan. Natur.

Mais toutes ces publications ont plutôt t
j'appellerais volontiers la région classique
c'est-à-dire la partie sud de ce pays où se
l'Hekla et les Geysers.

M. le prof. Ph. de Rougemont est u
explorateurs qui aient traversé cette île d
grande étendue, c'est-à-dire de Reykjavik
(S.-O. au N.-E.), aient visité les environs du
au sud de cette dernière localité et se soien
jusqu'à l'extrémité N.-O. de l'île, à l'Isarfja
M. de Rougemont a rapporté des différen
qu'il a parcourues, un certain nombre de n
de roches et en particulier une collection
récents provenant des tufs basaltiques des e
Husavik. Comme je crois qu'il est dans l'in
géologie de mentionner ici les collections
par mon savant ami, je me permets de prés
note à la Société.

Je décris ici ces collections, en suivant,
géographique, les localités visitées successiv
M. de Rougemont :

A. *Reykjanes.*

1. *Opale geysérite.*

B. *Krisuvik.*

2. *Soufre.* Voy. Robert 1835, p. 12 ; 1840, p. 2
Zirkel, p. 69 et suiv.

C. *Kalfatjörn.*

3. *Lave* récente à surface contournée (Fladenl

D. *Mont-Esja.*

4. *Calcite* en épais cristaux bacillaires rhomboédriques. En filon dans le basalte. Exploitée à Reykjavik pour la fabrication de la chaux. Voy. Robert 1840, p. 52 et 53 ; Zirkel, p. 296.

E. *Eyri.*

5. *Quarz calcédoine* recouvrant les parois de géodes de laves basaltiques
6. *id.* stalactitiforme.
7. *id.* avec zones intérieures de quartz cristallisé. En géodes.
8. *id.* avec quartz cristallisé épigénique. Comme revêtement des parois de géodes.
9 *id.* avec empreintes (épigénique) de cristaux de calcite. En géodes.
10. *id.*
11. *Opale commune.*
12. *Desmine* aciculaire radié. Géode de 90 mm.
13. *Analcime.* $_2O_2$. ∞ O ∞. En géodes dans le basalte compacte.
14. *Apophyllite.* ∞P ∞. P.

F. *Grand Geysir.*

15. *Opale geysérite.* De la cuvette du geysir. Voy. Robert 1835, p. 10 ; 1840, p. 162 et suiv. ; Mathiesen, p. 45 ; Descloizeaux, p. 550 ; Damour, p. 157 ; Zirkel, p. 239 et suiv. ; Paijkull, p. 26 et 27.
16. *Incrustations siliceuses* (tuf farineux et friable). Ruisseau déversoir du geysir. Voy. Robert 1840, p. 185.

G. *Colline du Laugafjal.*

17. *Tuf siliceux* farineux et friable.
18. *id.* rougeâtre, avec empreintes de feuilles du *Betula alba pubescens.* Voy. Robert 1840, p. 183.

H. *Akureyri* (*environs de*).

19. *Basalte compacte* en colonne triangulaire.
20. *Trachyte quartzifère* (Liparite). Roche voi décrite par Winkler, p. 21.
21. *Tuf basaltique* rutilant et durci. Intercal basalte. Voy. Robert 1840, pag. 92.
22. *Tuf palagonitique.*
23. *Chabasie* en géodes dans une wacke basa macles par pénétration. Cristaux de 2 à

K. *Hallbjarnastadir (N. de Husavi*

24. *Calcite* jaune-brun. R. et mRn. En veine basaltique fossilifère. Voy. Zirkel, pag. 3
25. *Tuf basaltique* fossilifère. Voy. Zirkel, p. Winkler, p. 157 et 158; Robert 1840, p. Paijkull, p. 47 et 48.
26. *Collection* de 12 espèces de ces fossiles ré Winkler, p. 200 et suiv., p. 224 et suiv.
    a. *Neptunea (Tritonofusus) Islandica*, (Che récent.
    b. *Buccinum undatum*, L. — récent.
    c. *Natica (Amauropsis) Islandica*, (Bean) Mör
    d. *Natica* sp.
    e. *Solen vagina*, L. — récent.
    f. *Mya arenaria*, L. — récent.
    g. *Tellina Baltica*, L. — récent.
    h. *Mactra* sp.
    i. *Venus decussata*, L. — récent.
    j. *Venus* sp.
    k. *Cardium Grœnlandicum*, Chemn. — récei
    l. *Cardium* sp.
    m. *Cyprina Islandica*, (L.) Lam. — récent.

L. *Entre le lac Myvatn et Husavik.*

27. *Bombes volcaniques* arrondies, de 13 à 60 n
28. *Basalte porphyroïde.*
29. *Lave trachytique.*

Dans cette liste de roches et de minéraux rapportés d'Islande par M. de Rougemont, nous avons la représentation de toutes les roches de ce pays. En effet, sa constitution géologique ne peut être plus uniforme. Des laves, des basaltes, des trachytes et des tufs volcaniques (basaltiques et palagonitiques) en forment entièrement le relief. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à jeter un coup-d'œil sur l'esquisse de la carte géologique de l'Islande, dressée en 1865 par C. W. Paijkull.

Si nous examinons maintenant un peu les données qui peuvent ressortir de cette collection, j'indiquerai les deux conclusions suivantes :

1. Le trachyte (quartzifère ou liparite) existe dans les environs d'Akureyri, au pied du Vindheima Jökull. Paijkull n'en indique qu'un petit affleurement à la partie supérieure de la rivière Oexnadalr.
2. Il en est de même du tuf palagonitique que Paijkull ne mentionne pas du tout dans la partie nord de l'Islande voisine de la mer.

II. Iles Færoeer.

1826 — *Forchhammer :* Om färöernes geogn. beskaffenhed, Copenhagen.
1841 — *Durocher :* Trapps des färöer, in Ann. des mines, p. 559.
1842 — *id. :* Sur les minéraux des färöer, in Ann. et Jahrb. f. Geol., etc., p. 600.
1845 — *id. :* Géologie des färöer, in Ann. VI et Jahrb., p. 716.
1853 — *Streng :* Doler. u. anames. von Staffa, Irland und Färöer, in Pogg. Ann., vol. 90, p. 110.

M. *Nörderö.*

30. *Chabasie.* Cristaux de 2 à 5 mm. R. et m
nétration. En géodes dans une wacke b
31. *Chabasie* sur tuf basaltique. Cristaux de 6
et macles par pénétration.
32. *Chabasie.* En géode dans le basalte con
macles par pénétration. Cristaux de 3 à
33. *Aragonite* finement aciculaire. Sur Chabas
34. *Stilbite* en cristaux de 5 à 35^{mm}. $\infty P\bar{\infty} . \infty P'$
35. *Desmine* en cristaux bacillaires. $\infty P\bar{\infty} . \infty$
géodes dans un tuf basaltique.
36. *Analcime.* $_1O_1$. $\infty O\infty$. En géodes dans le b
37. *Séladonite* en géodes de 2 à 20 mm. Dan
basaltique.
38. *Wacke basaltique* amygdaloïde avec sélad
sie, stilbite et autres zéolites.
39. *Tuf basaltique* rutilant et durci. Intercalat
basalte. Voy. Durocher 1845, Jahrb., p. 7

N. *Suderö.*

40. *Lignite* noir foncé. Eclat demi-métallique. C
ou largement conchoïde. Brûle très d
Odeur bitumineuse peu prononcée. Ré
cendre jaunâtre. Voy. Durocher 1845, Ja

M. *le Dr Guillaume* décrit toute une sér
distribués sur une rangée distante de deux à
de la falaise qui plonge dans le lac un peu à
terrasse du jardin botanique. Ces trous, au fo
se trouve un galet perforateur, rappellent
ment les pots glaciaires, et M. Guillaume s
s'ils sont réellement d'origine glaciaire ou b
été produits par l'action des vagues. Leur
sur une seule ligne et leur distance de la p
chers lui permettent de supposer que l'actio
n'est pas étrangère à ces excavations.

M. *Ritter* se basant sur des observations faites à Fribourg, lors de la construction du barrage où il a vu se former, pour ainsi dire sous ses yeux, de ces trous, croit plutôt à l'action des vagues et au remous de l'eau, produit par l'angle du mur du jardin botanique. Il a constaté entre autres qu'une ou plusieurs pierres, mises en mouvement par le courant de la Sarine, ont creusé dans la molasse une excavation excessivement profonde et d'un diamètre de un mètre.

M. le *Dr Nicolas* présente un nouvel instrument destiné à remplacer le fer rouge et la galvanocaustique, le thermo-cautère du Dr Paquelin. Cet appareil repose sur le fait que le platine (ou tout autre métal de même ordre) devient incandescent, lorsque, chauffé à un certain degré, on le met en contact avec un mélange d'air et de vapeurs hydrocarbonées.

Il se compose d'un récipient pour les matières hydrocarbonées, d'une soufflerie sous forme d'un double ballon en caoutchouc et du cautère; l'extrémité de ce dernier est en platine à cause de l'inaltérabilité de ce métal et affecte, selon l'usage auquel on la destine, des formes diverses (couteau, boule, bouton); elle est creuse et se met en communication avec le récipient au moyen d'un tube métallique qui traverse tout le manche du cautère et d'un tuyau de caoutchouc. Des ouvertures pratiquées à une certaine distance du platine, permettent aux produits de la combustion de s'échapper. Après avoir exposé l'extrémité du cautère à la flamme d'une lampe à esprit de vin pendant trente secondes, on commence à faire jouer la soufflerie et à envoyer dans l'intérieur du platine les vapeurs hydrocarbonées

qui amènent immédiatement l'incandescen
tant et aussi longtemps que dure leur prése

M. *Ritter* expose brièvement la question d
tation du niveau du lac Léman et de l'uti
forces motrices du Rhône à Genève, proj
Société genevoise l'a chargé, et dont il
exemplaire à la Société.

Le programme du projet peut se résun
suit :

1° Fixer au lac Léman un niveau supéri
duquel il ne pourra plus monter, et un
nimum assurant la navigation en tout tem
port de Genève.

2° Créer à Genève un établissement hy
capable d'utiliser et de transmettre dans
même aux environs, de la force motrice ou
volonté.

3° Enfin se ménager la possibilité de ferme
par un barrage, de manière à atténuer qu
l'intensité des inondations dans la vallée infé
ce fleuve.

M. Ritter résout la question au moyen d'u
de 400 mètres de longueur, dont la parti
serait occupée par les moteurs, et les ail
nombreux vannages permettant de laisser
700 m. c. d'eau par seconde, même en p
niveau bas du lac.

Du bâtiment des turbines partiraient une
de courants de cables télodynamiques, pouva
mettre de la force motrice dans toutes les
en même temps qu'aux pompes élévatoir

usines actuelles dont les prises d'eau seraient supprimées.

Un dragage augmenterait considérablement la section du fleuve et en régulariserait le cours. Il en résulterait la possibilité de créer une chute industrielle de 2^{m} de hauteur et d'obtenir 4 à 5,000 chevaux de force; il serait même possible de régulariser cette force pendant les basses eaux, en fermant l'orifice d'écoulement la nuit et les dimanches; enfin en utilisant la réserve d'eau que l'on pourrait se ménager dans le lac lorsqu'il y a abondance d'eau, on arriverait ainsi à obtenir une force presque constante été et hiver.

Au point de vue des inondations, les calculs démontrent que la moyenne des crues d'eau dangereuses à Lyon eussent été diminuées de 0^{m}60 en hauteur, ce qui est relativement énorme, et en régularisant encore 5 ou 6 cours d'eau importants de la vallée du Rhône, le gouvernement français mettrait fin au terrible fléau qui ravage si souvent ce territoire.

Enfin l'abaissement du niveau du lac, proposé par M. Ritter, serait d'environ 0^{m}60 sous la moyenne des hautes eaux, et pourrait être augmenté à volonté s'il était utile ou nécessaire. Selon cet ingénieur, son projet répondrait au triple but cherché et satisferait ainsi à des intérêts opposés.

Le coût de ce grand travail, distribution d'eau et de force comprise, ascendrait à 7 millions de francs environ, dont un tiers pour la distribution d'eau, les deux autres tiers pour le barrage et les courants de force motrice.

Séance du 21 *décembre* 1876.

Présidence de M. L. Coulon,

Il est fait lecture d'une lettre de M. F
Reynold, administrateur délégué de la correc
rieure des eaux du Jura, et de M. Aug. Borel,
annonçant à la Société que sa demande de r
la carte les stations lacustres de la Thielle a
en considération et sera mise à exécution.

M. *Coulon* fait circuler divers objets trouv
Thielle et que le conseil d'état lui a remis po
sée. On y remarque de superbes épingles, d
de lance en bronze et un éperon à courroie
métal, avec sa molette bien conservée. Ce der
est de beaucoup plus récent que les premiers

M. le *président* annonce en outre que M. *d*
a représenté la Société à la réunion de Besan

M. *Hirsch* demande à la Société de bien vo
ser à ce qu'il soit possible de mesurer l'écoul
eaux du lac lors de l'abaissement qui commer
bablement dans le courant du mois de mars. I
d'établir des limnimètres à différentes place
ment à la Pointe de Préfargier et à celle du Bi
charger des personnes sûres de faire les ob
chaque jour et à la même heure. En combin
sultats de ces dernières avec les cotes des lin
qui existent déjà à la sortie de la Thielle un
dessous d'Epagnier et à Yverdon, on aura le
nécessaires pour résoudre la question.

La Société adopte cette proposition et en confie l'exécution à MM. Hirsch, Borel ingénieur, et Ritter ingénieur.

M. *Hirsch* donne, d'après un article du journal allemand « Eisenbahn », quelques détails sur l'accident arrivé sur la ligne Wädensweil-Einsiedeln, desquels il résulterait que le principe du système est hors de cause et sera parfaitement applicable avec certaines modifications techniques.

M. *Ritter* fait suivre cette communication de quelques remarques qui complètent le récit de M. Hirsch.

M. *Ritter* vient de faire exécuter pour un pont des pilotages dans le lac de Bienne, et fait observer que les pieux, à peine enfoncés jusqu'à 30 centimètres, descendaient rapidement dans une masse vaseuse élastique. M. Ritter croit que ce sont des masses de molasse désagrégée et diluée, qui coulent le long des escarpements calcaires du bord du lac ; car ce phénomène se répète sur toute la longueur de la rive nord du lac.

M. *L. Favre,* professeur, communique à la Société les résultats de la visite bisannuelle, ordonnée par le Département de l'Intérieur, de tous les appareils à vapeur du canton. Ces résultats sont consignés dans cinq tableaux détaillés, distribués par districts.

Le nombre total des générateurs ou chaudières à vapeur en activité dans l'année 1876, est de 61.

Le nombre des machines à vapeur, y compris 4 bateaux, est de 50. Ce qui fait une force totale d'environ

430 chevaux pour les machines, et d'enviroı
vaux pour les 4 bateaux.

TABLEAU PAR DISTRICTS

	Machines à vapeur.	Générateurs.	Bateaux
1° Neuchâtel.	12	8	3
2° La Chaux-de-Fonds	13	1	0
3° Le Locle	3	1	1
4° Val-de-Travers . .	10	4	0
5° Val-de-Ruz. . . .	6	0	0
6° Boudry	0	1	0
Total. . .	44	15	4

Vers 1850, on ne comptait guère plus de deu
machines à vapeur dans le canton. Dès lors, l
est allé en augmentant, en rapport avec les p
l'industrie. Le travail de l'or et des métaux
chez les monteurs de boîtes et dans les banqu
clamé le concours de la vapeur; peu à peu
nuiserie, la meunerie, le sciage des bois, les b
les distilleries, les usines à gaz, les ateliers de
ciens, la fabrication du bitume, du ciment, des
ont dû en faire autant pour mettre leur prod
rapport avec la demande. Tous les appareils
qui ont été établis n'ont pas subsisté; u
nombre ont été abandonnés, vendus au dehors
les caprices ou la mauvaise fortune de leurs
taires. Chose curieuse, on en trouve le lon
cours d'eau, pour suppléer à la force motri
l'eau qui n'a plus la même régularité qu'
vient à baisser ou à manquer. Ce fait assez co
sible au Val-de-Ruz, où les sources sont faib

long de la Serrières, dont le régime devient celui d'un torrent, est surtout frappant au Val-de-Travers, où l'on n'a pas su tirer parti de la force motrice naturelle fournie par des ruisseaux abondants.

Le déboisement, et le régime inconstant et torrentueux des cours d'eau qui en est la conséquence, a aussi une grande part dans l'apparition des machines à vapeur qui suppléent à l'insuffisance des roues hydrauliques trop souvent arrêtées.

De 1851 à 1860, époque où la ligne de chemin de fer du littoral fut terminée, la navigation à vapeur avait pris sur nos lacs, d'Yverdon à Bienne, un développement assez considérable pour occuper 12 bateaux pour le service des voyageurs et le transport des marchandises. Aujourd'hui 3 bateaux suffisent amplement à mettre en rapport les riverains de notre lac et ceux du lac de Morat. Le quatrième bateau, mentionné dans la liste, est à l'usage des promeneurs entre les Brenets et le Saut du Doubs.

Séance du 4 janvier 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Lindemann* fait la communication suivante *sur le curseur de la tige d'un pendule* :

M. *Isely* nous a communiqué, il y a deux ans, un travail déterminant la place que doit occuper une petite masse sur la tige du pendule pour que son effet

soit maximum. J'ai fait remarquer alors que c
dans la théorie du curseur inventé par Huygh
blié par lui il y a 2 siècles, mais que cela n'ô
mérite du travail de M. Isely, puisque la publ
Huyghens est peu connue et ne présente auc
pour les praticiens qui ne sont pas versés dans

Ayant dû m'occuper dernièrement de cette
je me suis appliqué à trouver une formule à l'
praticiens, qui ne contienne que des valeurs
déterminer et qui montre facilement les rapp
les différentes places occupées par la masse
nelle et les effets qui en résultent pour la mar
pendule.

On sait que $\frac{\Sigma m r^2}{\Sigma m r} = l$ désigne, pour le
matériel, la distance du centre d'oscillations a
de gyration. En désignant par P le poids d
pendule, on peut écrire $\frac{P l^2}{P l}$ et l'on consid
un pendule simple du poids P et de la longue
fixant sur la tige une petite masse p à une
$x \frac{l}{n}$ au centre de gyration, on aura pour ce
pendule :

$$l = \frac{P l^2 + p x^2 \left(\frac{l}{n}\right)^2}{P l + p x \frac{l}{n}} = \frac{\frac{P}{p} n^2 + x^2}{\frac{P}{p} n^2 + n x} l = \frac{a}{a}$$

en posant $\frac{P}{p} n^2 = a$.

En désignant par T le temps d'une oscill
pendule l, et par T, celui du pendule l, et e

quant que les temps sont proportionnels aux racines carrées des longueurs des pendules, on a :

$$T = \sqrt{l} \text{ et } T_{,} = \sqrt{l} \sqrt{\frac{a + a^2}{a + nx}} = T \sqrt{\frac{a + x^2}{a + nx}}$$

On voit donc que pour $a = 0$ ou $x = n$, la fraction devient égale à 1, donc $T_{,} = T$, c'est-à-dire qu'en plaçant la petite masse au centre de rotation ou du centre d'oscillations, son effet est nul ; que pour toute valeur de x entre $x = 0$ et $x = n$ $T_{,} < T$ et qu'il doit y avoir entre ces deux valeurs une valeur de x pour laquelle $T_{,}$ est minimum. Pour la trouver, on pose $\frac{a + x^2}{a + nx} = y$, on différencie, puis on égale la dérivée à zéro et l'on trouve la valeur de

$$x = \frac{a + \sqrt{a^2 + n^2 a}}{n}$$

Pour $\frac{P}{p} = 100$, cette valeur est $= 0{,}498 \ldots . l$.

La formule montre aussi que $T_{,}$ ne peut varier proportionnellement à x; lorsqu'on a fixé la masse au point de l'effet maximum et réglé ainsi la pendule, un déplacement de cette masse fera avancer la pendule, qu'on monte la masse ou qu'on la descende.

Comme on ne fait ordinairement plus la masse mobile, mais fixe, et qu'on change son poids pour changer la marche de la pendule, la formule pourra aussi servir pour déterminer le poids à ajouter ou à retrancher pour obtenir un effet voulu ; par exemple, un changement de marche de 1 seconde en 24 heures. On aura :

$$p = (T^2 - T_{,}^2) \frac{n^2 P}{x (x T_{,}^2 - n T^2)}$$

Si l'on voulait tracer la course des $T_{,}$ (équation $y = \sqrt{\frac{a + x^2}{a + x\,n}}$ il faudrait faire très grand, car la plus longue ordonnée est courte pour $\frac{P}{p} = 100$ comme 3000 : 299(qui répond à une avance de 1 min. 55 sec. p

On peut donc admettre sans erreur sensible le pendule en usage maintenant, le point de l ximum se trouve à une distance du centre d égale à $\frac{l}{2}$. Le déplacement à partir de ce poi $x = \frac{1}{4}\,n$ ou $x = \frac{3}{4}\,n$ produit très peu d'effet qu'il n'y a pas trop à s'en préoccuper si l'o masse un peu plus haut ou un peu plus bas.

Si l'on préférait faire les calculs en se se vibrations au lieu des temps, il faudrait rempl $T_{,}$ par V et $V_{,}$ et les formules deviendront re ment :

$$V_{,} = V\sqrt{\frac{a + n\,x}{a + x^2}} \quad \text{et}$$

$$p = V_{,}^2 - V^2\,\frac{n^2\,P}{x\,(n\,V^2 - x\,V_{,}^2)}$$

Pour $x = \frac{n}{2}$ cette formule devien

$p = 4\,P\,\frac{V_{,}^2 - V^2}{2\,V^2 - V_{,}^2}$ et pour 1 sec. de di

$$p = 4\,P\,\frac{2\,V + 1}{V^2 - 1}$$

Au moment où il finissait son travail, M. *Lindemann* trouva dans la *Revue chronométrique* un article dans lequel on proposait de fixer au pendule, comme régulateur, un baromètre anéroïde soulevant plus ou moins un poids selon la pression barométrique.

M. *Hirsch* ajoute que l'influence de la pression est différente selon les pendules et suivant que celles-ci avancent ou retardent avec les petits arcs; de plus, l'influence principale de la pression se traduit par une modification dans l'amplitude des oscillations.

M. *de Tribolet* lit une notice *sur les différents gisements de bohnerz dans les environs de Neuchâtel.*

NOTE

SUR LES DIFFÉRENTS GISEMENTS DE BOHNERZ

DANS LES ENVIRONS DE NEUCHATEL

Par Maurice de TRIBOLET, Ph. D.

Personne n'ignore que ce qu'on est convenu d'appeler les « dépôts de bohnerz » (terrain sidérolitique de Thurmann), affectent des positions stratigraphiques très différentes, qui sont dues sans doute à leur origine toute particulière. Je ne reviendrai pas ici sur la question déjà suffisamment discutée de leur origine ; car je n'ai pas l'intention d'en faire ici l'historique.

En dehors du Jura suisse et français, la formation du bohnerz se rencontre en Wurtemberg (schwäbische Alp),

dans le Grand-Duché de Bade, en Autriche (Carinthie) et dans une grande partie de la France.

A en juger d'après les restes de mammifères qui s'y rencontrent fréquemment, les dépôts de bohnerz appartiennent à l'éocène supérieur (Oligocène de Beyrich, étage ligurien de Mayer). Seul, le bohnerz de Heudorf près Mösskirch, paraîtrait devoir rentrer dans le miocène.

Dans le Jura oriental et le Jura bernois, les dépôts de bohnerz reposent sur les terrains jurassiques supérieurs, tandis que dans le Jura occidental (Jura neuchâtelois et vaudois), ils sont situés en majeure partie dans les fentes et les crevasses des terrains crétacés inférieurs (néocomien et urgonien).

Sur le Randen et dans le Klettgau, les dépôts de bohnerz sont isolés et très peu nombreux.

A travers le Jura argovien et soleurois, nous pouvons suivre jusqu'à Welschenrohr, toute une série de dépôts disposés en majorité sur une seule et même ligne et auxquels se rattachent ici et là, soit à droite soit à gauche, quelques affleurement isolés.

Quant au Jura bernois, il est bien connu par la richesse de ses dépôts et ses nombreuses exploitations. Il n'y a ici pas de district et pour ainsi dire pas de vallée, si petite soit-elle, qui ne possède les avantages de la présence du bohnerz.

Mais celui-ci paraît être limité à la partie orientale du pays ; car à l'ouest d'une ligne menée depuis Bressaucourt, dans les environs de Porrentruy, par Tramelan, aux gorges de la Reuchenette, nous n'en trouvons pour ainsi dire plus aucune trace [1].

[1] Gressly mentionne à Saint-Imier des amas considérables de minerai de fer en grains qui se trouvent dans de larges crevasses du Portlandien.

Dans le Jura neuchâtelois, nous ne connaissions jusqu'ici que trois gisements de bohnerz : ceux de la Sagne, de Couvet et de l'hôpital Pourtalès à Neuchâtel.

Enfin, dans le Jura vaudois et le Jura français avoisinant, nous retrouvons la formation du bohnerz assez répandue. Mais les gisements sont ici très-isolés et disséminés. Je mentionnerai dans le Jura français ceux des Grangettes de St-Point et des Hôpitaux neufs; dans le Jura vaudois ceux de Baulmes, Rances, Chamblon, Chevressy, Orbe, Goumœns-le-Jux, du Mormont, de Ferreyres (les Alleveys), etc.

Du Mormont au fort de l'Ecluse, nous ne trouvons plus que de rares et petits affleurements de dépôts de bohnerz; mais à partir de là, ils redeviennent plus nombreux et se continuent à l'est et au sud vers les Alpes [1].

L. de Buch (*Helv. Alm.*, 1818) qui a pris notre limonite du valanginien pour des dépôts de bohnerz, dit que dans le canton de Neuchâtel, ceux-ci sont situés dans l'intérieur du Jura, sous le banc supérieur des marnes (*marnes bleues*) qui possèdent un si grand développement au milieu du calcaire de Neuchâtel.

J'ai déjà dit précédemment que nous ne connaissions que trois gisements de bohnerz dans le canton. M. Aug. de Montmollin (*Mém. Neuch.*, I, pag, 52) mentionne le premier qu'il a observé dans une caverne à l'est de Neuchâtel et au bord du lac, un amas de fer pisolitique [2]. Plus tard, Gressly trouva dans les crevasses

[1] Voy. Benoit, in Bull. Soc. géolog de France, 3me sér., III, p. 436.

[2] M. L. Coulon (Bull. neuch., 1853, pag. 4) dit avoir obtenu, à plusieurs reprises, du fer en grains dans des fissures du calcaire jaune de Neuchâtel, mais jamais en quantité assez considérable pour qu'on puisse l'exploiter. Voy. aussi Desor et Gressly, p. 49.

du néocomien des environs de Couvet, des g
fer de même nature que ceux du vrai terrain
tique (*Mém. Jura soleurois*, p. 283). Enfin, M
cite à la Sagne, au milieu de la terre végétal
couvre le portlandien, des grains de fer pisifor
réguliers, mais peu abondants [1]. En outre, M
et Gressly (*Et. géol.*, p. 49) disent que « sur u
de points, les massifs portlandiens sont trave
des crevasses dans lesquelles la matière ferr
s'est épanchée en pénétrant jusque dans les n
fissures. Le néocomien, à son tour, contient
breux filons de bolus. » Lory (*Crétacé du Jura*
dit que Nicolet a trouvé des ossements de man
dans le bohnerz des environs de la Chaux-de-F

A l'occasion du reclassement, au Musée d
naturelle, de la collection des roches du cant
rencontré un certain nombre d'échantillons de
provenant des environs de Neuchâtel et munis
d'une indication exacte de sa provenance. J'ai c
les présentant à la Société, il pourrait y avoir
utilité à décrire ici les différents gisements d'où
viennent.

Ces gisements sont au nombre de six. Les
qui n'existent plus ou plutôt ne sont plus visibl
tenant, étaient situés :

1° à la promenade dite des zigzags,

2° au Faubourg du Crêt, n° 25, dans la prop
M. A. DuPasquier,

(1) Descrip. géolog. Jura vaud. et neuchât., p. 117.

(2) M. Lory aura sans doute voulu parler ici des *marnes à oss*
périeures au calcaire d'eau douce œningien.

3° A Vieux-Châtel,

4° à Pierre-à-Bot dessous, dans l'ancienne carrière qui se trouvait à la croisée des routes du Val-de-Ruz et de Chaumont [1],

Enfin, les deux derniers gisements qui seuls sont encore visibles, se trouvent, le premier, au bord du lac et sous le jardin attenant à l'hôpital Pourtalès, au fond d'une crevasse de rochers urgoniens ; le second, aux Saars, dans l'exploitation actuelle de M. G. Ritter.

1° Zigzags. — Avant 1835, une carrière de pierre jaune néocomienne se trouvait à l'emplacement actuel de la promenade des zigzags. C'est dans les crevasses supérieures de celle-là, que M. L. Coulon a recueilli les deux échantillons suivants de bohnerz.

a) Minerai très-riche, le plus riche des quelques gisements que je décris ici. Les grains qui se touchent tous dans la masse compacte, sont en général de grosseur plus ou moins régulière et ne dépassent pas 5 mm. Ils ne possèdent que très-rarement un diamètre de 10 mm. Voici une analyse de ce minerai que je dois à l'obligeance de mon ami et ancien collaborateur, M. A. Klunge, pharmacien à Aubonne.

L'eau a été dosée à 150 degrés. La silice est contenue dans le minerai presque totalement à l'état de sable. La quantité de fer métallique correspond à 22,42 p. c.

[1] Lors de la construction de la maison Huguenin (au-dessus de l'usine Gisler, sur la route de la gare, on a aussi trouvé, reposant sur la pierre jaune néocomienne, de la mine de fer en grains (bohnerz).

Minerai calciné		Minerai non c
Fe^2O^3	17,66	Fe^2O^3
FeO	11,03	$FeCO^3$
SiO^2	54,69	SiO^2
Al^2O^3	6,60	Al^2O^6
MgO	0,47	$MgCO^3$
Cu	traces	Cu
CO^2	7,26	H^2O
H^2O	2,15	Perte
	99,86	

Relativement à la grande quantité de silice, c lyse s'explique par le fait qu'elle a été effec toute la masse de la roche (minerai propreme ciment siliceux). Il est certain que les résultats été complétement différents, si on n'avait l'analyse des grains du minerai qui sont évid plus riches en fer que le reste de la masse silic les enveloppe. La proportion de fer aurait sa augmenté, tandis que celle de la silice aurait d Nous aurions alors obtenu probablement enti 70 p.c. de fer et environ 10 à 15 p. c. seule silice.

b) Minerai moins riche que le précédent. G grosseur plus irrégulière (jusqu'à 15 mm.) et pacés les uns des autres. Ce minerai passe à ferrugineux grossier dans lequel les grains, g ment plus grands, se trouvent très isolés.

M. le professeur Herzog dit que lors des pour la percée du Seyon, à l'Evole, il a obs amas d'un bohnerz analogue. Nous avons sa affaire ici à un seul et même gisement qui se geait ainsi à une petite distance vers le sud-ou

2° Crêt. — La présence du bohnerz dans cette partie de nos environs, n'a été constatée que par le creusage d'un puits, il y a un certain nombre d'années. Ce minerai a été rencontré sous l'alluvion, avant d'atteindre le rocher urgonien en place. Les deux échantillons qui se trouvent au Musée, sont dus à la générosité de feu M. G.-F. Gallot.

a) Minerai peu riche. Grains généralement altérés et terreux, disséminés dans un grès ferrugineux très-fin qui, lorsqu'il passe à la structure grossière, les laisse complétement disparaître.

b) Bolus jaune-brun, avec quelques parties de grès ferrugineux grossier, empâtant de gros grains de minerai (jusqu'à 18 mm.).

3° Vieux-Chatel. — Comme le gisement précédent, celui-ci n'a été mis au jour que par le creusage d'un puits, dans lequel le bohnerz reposait sur le terrain néocomien. Le minerai est très-peu riche. Grains petits, très-altérés et terreux, répandus dans un grès ferrugineux très-fin.

4° Pierre-a-Bot dessous. — A Pierre-à-Bot dessous, au carrefour des routes de Chaumont et du Val-de-Ruz, se trouvait, il y a encore quelques années, une carrière portlandienne actuellement recouverte. C'est ici que M. L. Coulon a recueilli les deux échantillons suivants de bohnerz :

a) Minerai riche, compacte, à grains petits (2 à 4 mm.), serrés les uns contre les autres et empâtés dans un bolus jaune-brun.

b) Minerai plus riche que le précédent. Grains plus nombreux et plus serrés. Ciment analogue.

5° Hôpital Pourtalès. — La mention fait de Montmollin, d'une caverne sidérolitique l'est de Neuchâtel et au bord du lac, ne peut ment se rapporter qu'à ce gisement. MM. Gressly rapportent aussi (*op. cit.*, p. 49) que l'u a des cavités toutes remplies de fer en grain autres au bord du lac, près de Neuchâtel. En ef le jardin dépendant de l'hôpital, se trouvent to série de cavités ou grottes plus ou moins profond dans l'une d'elles (angle S.-O.) que se trouve, longueur de 8 à 10 mètres environ et une épais 1 à 2 mètres, un dépôt assez considérable de b Celui-ci consiste en un grès ferrugineux à gr avec des parties terreuses dans lesquelles le mi trouve disséminé en grains irréguliers.

Lors d'une récente visite à ce gisement, m M. le professeur de Rougemont, y a trouvé un plaire de l'*Inoceramus sulcatus*, fossile rema Gault. C'est, du reste, un fait déjà connu que sence, dans plusieurs dépôts de bohnerz du J fossiles jurassiques ou crétacés remaniés.

6° Saars. — Ce gisement a été découvert t cemment par M. G. Ritter, ingénieur, dans s exploitation en carrière de l'urgonien. Il se re comme remplissage d'une faille étroite (50 cm. que l'on voit fort bien depuis la route et qui est du sud-ouest au nord-est. Ce sont des bolus jaunâtres et une argile réfractaire rougeâtre. Le l se trouve très irrégulièrement disséminé dans l en grains de grosseur différente.

MM. *Aug. Borel* et *Ritter*, ingénieurs, donnent un aperçu de l'*écoulement futur des eaux du lac*, en démontrant sur une carte spéciale l'état actuel des travaux.

M. *Desor* donne le résumé suivant d'un travail sur *les glaciers polaires*.

Depuis que j'ai eu l'honneur d'entretenir pour la première fois la Société du caractère et de l'origine du paysage morainique, la thèse que je soutenais alors tendait à établir qu'à l'époque de la grande extension des glaces, les glaciers du versant méridional des Alpes avaient dû rencontrer la mer pliocène dans la plaine lombarde.

Cette thèse, qui a eu un certain retentissement et qui est encore dans ce moment l'objet de controverses très vives, a soulevé une quantité d'objections qui proviennent en partie de ce que l'on s'est trop attaché à la configuration des glaciers actuels, oubliant que leur physionomie devait être toute autre à l'époque glaciaire, alors que toute la plaine suisse en était recouverte et que ceux du versant méridional des Alpes devaient se réunir pour former une vaste ceinture de glace au pied de la chaîne alpine. L'aspect de cette immense bordure, s'étendant sur plusieurs degrés de latitude, devait ressembler bien plus à ces vastes calottes de glace qui descendent du Spitzberg et s'en vont gagner la mer, embrassant une étendue de côtes qui se compte par dizaine de lieues et davantage.

Il est à regretter que les observations que l'on possède sur les glaciers polaires, leur étendue, leur progression, leurs moraines et leur allure au contact de la mer et des fiords, ne soient pas plus populaires parmi

les naturalistes qui s'occupent de la question g

Je crois avoir fait part à la Société de rei ments fort intéressants qui m'avaient été co qués par M. Nordenskioeld qui affirme, contra à l'opinion généralement reçue, que les glacie res sont animés d'une assez grande vitesse et q tout ils progressent sur des pentes presque insc

Ces renseignements et d'autres encore d'être confirmés par un jeune naturaliste no M. Helland, qui a visité l'année dernière et cett les glaciers du Finmarken et du Grœnland, et eu la visite il y a quelques mois.

Ses observations sur le Grœnland se trouve signées dans un mémoire qui vient de paraître végien.

Je me bornerai pour aujourd'hui à mentionne points de cet intéressant travail.

M. Helland a pu, en s'établissant sur la rive d cier (Eisfiord) de Jakobshavn dans le Nord du land, déterminer pour la première fois, au mo la triangulation, l'avancement de ce glacier près extrémité et il l'a trouvé beaucoup plus consid qu'on ne le suppose ordinairement.

Voici le tableau de ces relevés, mesurés su points différents, entre 400 et 1049 mètres du b glacier.

L'avancement observé a été :

A	400^{m}	du bord	14^{m}70	en 24 heures.
A	420^{m}	»	15^{m}36	»
A	445^{m}	»	15^{m}18	»
A	449^{m}	»	15^{m}24	»
A	1049^{m}	»	19^{m}77	»

On le voit, la progression augmente, comme dans les glaciers des Alpes, à mesure qu'on s'éloigne du bord pour se rapprocher du milieu. Mais ce qui a lieu de surprendre, c'est la rapidité très considérable de l'avancement qui est presque centuple de celui de nos grands glaciers. Le glacier de l'Aar n'avance, d'après nos propres observations, que de 0^m240 par 24 heures.

C'est là, certes, un résultat fort inattendu, que l'on pourrait être tenté de mettre en doute, s'il n'était confirmé par une série d'observations faites à un autre glacier, où le maximum d'avancement est de 10^m en 24 heures.

Un second point du plus haut intérêt concerne l'allure du glacier au contact de la mer. Mon ami Martins m'a raconté jadis qu'il avait eu l'occasion d'observer au Spitzberg les chutes journalières des glaces qui se détachent du glacier et forment ainsi les icebergs ou montagnes de glaces flottantes. On en avait conclu que le glacier, en atteignant la mer, ne continuait pas à glisser sur le fond, mais s'arrêtait au bord du fiord ou de la baie, où son extrémité se demantelait à mesure qu'il avançait.

D'après M. Helland, cette opinion ne serait pas fondée. Il faut, pour que l'arrêt survienne, que l'eau soit très profonde au débouché immédiat. Si, au contraire, la plage est plate ou peu profonde, le glacier continuera à ramper sur le fond, jusqu'à ce que l'eau soit assez profonde pour le mettre à flot.

C'est alors que son extrémité se brise par l'effet de la marée et surtout de la marée montante, et ces immenses débris se mettent à flotter au gré des vents et des courants, descendant quelquefois jusqu'à des lati-

tudes très basses, surtout sur les côtes des Et
et des possessions anglaises. J'en ai rencont
même, sous le 46° de latitude, plusieurs qu
encore plus hauts que les mâts des voiliers qui p
devant eux.

MM. *Hirsch* et *Ritter* estiment que l'avan
considérable de ces glaciers est dû à l'action
de la mer qui, en soulevant la glace, diminue l
ment contre les rochers.

Séance du 18 *janvier* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *le président* annonce le décès survenu le
vembre 1876, à Dorpat, de M. le Dr Karl Er
Bær, membre honoraire de la Société.

Sur le bureau se trouve un exemplaire d'une
cation paraissant à Fribourg: *La Revue scie*
suisse, dont la rédaction demande l'échange co
Bulletin.

M. *Hirsch* annonce à la Société qu'il a fait ra
dernièrement, par un nivellement de précision,
velle station météorologique de Chaumont, établ
la nouvelle maison d'école, au repère fondame
bronze (NF_3) scellé dans la pierre du Signal.
nouveau repère, on a tracé un trait horizonta
dans la pierre d'angle à droite de l'entrée de l'é
on l'a rattaché à la pointe du baromètre en pla

mire à côté de ce dernier et visant à la hauteur du mercure.

Voici les résultats de l'opération :

NF_3–repère école = + ...	$44^m,396$
NF_3–pointe du baromètre = ...	$44^m,497$
Cote de NF_3 par rapport à la pierre du Niton (voir Nivellement de précision, p. 155)	$797^m,966$
Cote de la pointe du baromètre . . . . par rapport à la pierre du Niton.	$753^m,469$
Cote de la pierre du Niton . . . . . (voir Nivellement de précision, p. 147)	$374^m,070$
Cote du baromètre . . . . . par rapport au niveau de la mer à Marseille.	$1127^m,539$

Par conséquent, la nouvelle station est de 22^m *plus bas* que la première, ancienne école au Chaumont Jeanneret, et de 38^m *plus haut* que la station intermédiaire établie pendant deux ans dans l'ancien hôtel de Chaumont.

Voici la hauteur de nos trois stations de Chaumont en chiffres ronds :

1er (1863—1874)	1150^m (ancienne école)
2me (1875—1876)	1090^m (ancien hôtel)
3me (1876 octobre)	1128^m (nouvelle école)

M. *Hirsch* rend compte d'un travail métrologique qu'il a fait dernièrement sur l'influence que la mise au foyer plus ou moins exacte exerce sur la valeur du micromètre d'un microscope. A supposer que cette influence atteigne la valeur d'un micron, les mesures du bureau international des poids et mesures, qui préten-

dent arriver pour la comparaison des prototyp
précision d'un dixième de micron, devraient êt
à l'abri de cette source d'erreurs.

Dans ce but, M. Hirsch avait proposé de m
étalons de traits auxiliaires, placés de chaque
traits principaux à une distance de $0^{mm},4$ à 0^{m}
pointant toujours dans les comparaisons l'enser
ces traits, on obtiendrait chaque fois, par leu
valles fixes, une valeur micrométrique, plus o
grande, dépendante de la mise au foyer; et par
quent on obtient réciproquement pour toute co
son, la valeur du micromètre exprimée en int
des traits auxiliaires, comme dans une unité pro
Comme il est facile, par des procédés appropri
mesures spéciales, de déterminer la véritable lo
de ces intervalles, on pourra, en comparant à c
leur normale la longueur des intervalles, obten
chaque comparaison, réduire les mesures de to
comparaisons à ce qu'elles auraient été avec la n
foyer exacte, et s'affranchir ainsi de l'erreur qu
vient précisément de l'incertitude des focalisatic

Pour justifier l'emploi de cette méthode, il s'
avant tout de mettre hors de doute que l'incertit
la mise au foyer introduit des erreurs qui dépass
tablement la limite de précision qu'on se propos
teindre dans les travaux métrologiques fondame

Dans ce but, M. Hirsch a exécuté à la fin d'o
à Genève, dans l'atelier de construction de Plain
de nombreuses séries de mesures avec un micr
grossissant 68 fois sur des traits distants de 0^{mm},
ron ; ces traits étaient tracés sur une plaque en
que l'on pouvait mettre au foyer au moyen d'

micrométrique. En mettant au foyer pour chaque mesure, on trouvait à la fois la variation de la distance de la plaque et la valeur correspondante du micromètre. M. Hirsch a exécuté ainsi quatre séries de 10 déterminations, dont 2 dans l'air et 2 en plongeant l'objet dans la glycérine. A cette occasion, il a pu se convaincre de nouveau, que la précision optique des mesures faites dans la glycérine est très sensiblement la même que pour les observations dans l'air ; car l'erreur du pointé est pour les premières de $0\mu,245$ et pour les mesures dans l'air $0\mu,235$. De sorte que l'immense avantage que l'observation dans la glycérine procure pour la sûreté de la détermination de la température, n'est racheté par aucune perte dans l'exactitude de l'observation optique.

Comme résultat général de ses mesures, M. Hirsch a trouvé qu'en mettant au foyer, avec un pareil microscope, en se guidant d'après la netteté des images et d'après la parallaxe des fils, la distance de l'objet varie en moyenne de $0^{mm},015$ et que l'écart maximum de la focalisation dans une série était de $0^{mm},037$; à ces variations de la mise au foyer correspondent une variation moyenne de $0\mu,67$ et un écart maximum de $1\mu,30$ pour la valeur d'un intervalle de $0^{mm},4$.

Or, dans la comparaison de deux étalons, où il s'agit de pointer sur deux traits placés sur deux règles juxtaposées, qu'il faut mettre au foyer d'une manière indépendante, l'erreur de l'intervalle entre les deux, provenant de cette source, doit être de $\sqrt{2}$ plus forte que celle qu'on a trouvée dans ces expériences où les deux traits étaient tracés sur une seule et même plaque. Et comme, en outre, la même incertitude de mise au foyer se produit pour les deux microscopes aux deux bouts des

étalons, il est évident que pour l'équation de
gles, l'incertitude provenant de la mise au fo
être de $\sqrt{2} \times \sqrt{2}$ plus forte, c'est-à-dire d
celle qui résulte des expériences de Genève.

Par conséquent, l'erreur moyenne d'une co
son de deux étalons, provenant de l'incertitu
mise au foyer, est de $\pm 1\mu,33$ ou, si l'on veut
quer la variation physiologique, en tout cas de
et l'erreur possible provenant de cette sourc
monter en moyenne à $\pm 2\mu,60$ et au maxi
$\pm 4\mu,34$.

Comme ces quantités sont de 10 à 40 fois pl
que la limite de précision qu'on veut atteindre, M
en conclut qu'il convient d'employer la méth
traits auxiliaires pour éliminer ces erreurs
comparaison des prototypes.

M. *Ritter*, ingénieur, présente un échanti
bohnerz dont il existe un filon dans la carriè
exploite aux Saars et donne quelques détails sur
figuration géologique du terrain.

M. *de Tribolet* fait circuler une série de
photographies fort bien exécutées du glacier du

M. *de Coulon* présente un oiseau rare tué s
lac le 1er janvier de cette année, le *Phalaropu*
rhyncus.

M. *Rychner* donne quelques détails sur la
d'un *caméléon*, faite en septembre 1876 dans
chers qu'on exploitait pour bâtir une maiso

coteau au nord de la ville. Cet animal, dont la provenance n'est pas suffisamment élucidée, vécut six semaines dans une cage, se nourrissant exclusivement de mouches qu'on lui présentait.

Séance du 1er février 1877.

Présidence de M L. Coulon.

La société belge de microscopie envoie un exemplaire de son Bulletin en demandant l'échange avec le nôtre, ce qui est adopté.

M. *F. Tripet* présente à la société deux plantes nouvelles pour la flore du canton et qui ont été découvertes dans le courant de l'année dernière :

1° *Scorzonera humilis* L. Cette espèce a été trouvée par M. Ulysse Grezet, des Ponts-de-Martel, dans les prairies situées entre Les Rondes et Vers-chez-les-Brandt au N.-O. des Verrières. On la reconnaît aisément à ses feuilles radicales qui ressemblent à celles du *Plantain lancéolé* et à sa tige munie de feuilles très-réduites. Elle est indiquée dans la vallée de Joux et se trouve çà et là, en Suisse, par exemple, dans le Rheinthal et sur l'Uetliberg près de Zurich.

2° *Prunella alba* (Pallas). M. Hermann Evard, instituteur à Cernier, a récolté cette espèce sur un terrain aride, au lieu dit le Bois du Pàquier, entre Cernier et Fontainemelon. M. Ch. Godet l'indique sur le chemin de Neuveville à Lignières et dans plusieurs autres localités du Jura ; mais elle est plus répandue sur l'autre versant du Jura que dans notre pays.

M. le Dr *Franz* donne les détails suivants sur l
roïdes ou petites planètes qui se trouvent ent
et Jupiter. Le nombre des planètes découvert
les dernières années est si considérable, qu'il s'
présenté des difficultés pour achever les trava
menses qu'exigent leurs observations et surtout
cul de leurs orbites. On avait l'intention de ne tr
que les planètes les plus nouvelles et les plus né
res, lorsqu'en 1874 les astronomes américains
tèrent un secours actif en se chargeant du cal
toutes les planètes qu'ils ont découvertes. Voici l
des plus récentes :

en 1871	les	5	planètes	113 à 117
» 1872	»	11	»	118 à 128
» 1873	»	6	»	129 à 134
» 1874	»	6	»	135 à 140
» 1875	»	17	»	141 à 157
» 1876	»	12	»	158 à 169

De ces 57 planètes, ont été découvertes : 24 en
rique, à Clinton et Ann Arbor ; 18 en France, à l
Marseille et Toulouse ; 14 en Allemagne et en Autr
à Pola, Bilk, Vienne et Berlin ; 1 en Asie, à Pékin
du passage de Vénus sur le soleil.

On a retrouvé en 1876 la planète Maja (66) p
depuis 15 ans. Deux des planètes nouvelles, savoi
dusa (149) et Scylla (155) ont été observées trop p
temps pour qu'on ait pu calculer leurs orbites
rechercher à nouveau. Il est à remarquer que la
nète Hilda (153) est, de tous les astéroïdes, le plus
gné du soleil. Par conséquent, elle arrivera à une
proximité de Jupiter que les perturbations qu'el
éprouvera seront très considérables, de sorte qu'

peut plus négliger les termes des ordres supérieurs. Il y a donc lieu d'espérer que cette planète jettera un nouveau jour sur la théorie mathématique des perturbations.

On a découvert le 13 janvier de cette année, à Toulouse, la planète 170 ; quoique son orbite ne soit pas encore calculée, il résulte pourtant des premières observations qu'elle doit avoir une inclinaison extrêmement forte par rapport à l'écliptique.

M. *Hipp* donne quelques détails sur l'éclairage électrique tel qu'il est employé dans une fonderie de Mulhouse, qu'il a visitée dernièrement. L'éclairage lui a paru des plus satisfaisant, et très régulier comme intensité de lumière. Pour atténuer l'éclat, nuisible à la vue, de l'arc voltaïque, chaque appareil est renfermé dans un globe de verre opale et on en place quatre dans la même salle pour contrebalancer l'intensité des ombres. Le système est excellent et peu coûteux si on peut faire abstraction du moteur qui fait tourner les électro-aimants. L'arbre qui supporte les bobines tourne 800 fois par minute et une force de deux chevaux est nécessaire pour un appareil équivalent à 100 becs Carcel. En fait d'usure, il n'y a que celle du charbon et elle se monte à 7 centimètres par heure.

Séance du 15 *février* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *M. de Tribolet* lit une traduction, suivie de quelques remarques, d'une *Note sur la glacière de Monlézi et d'un Mémoire sur l'origine de la glace souterraine, par M. G.-F. Browne* (avec une planche) :

Dans les pays calcaires, on rencontre ordinairemer terre des excavations de toute espèce et de toute forı sont en général le produit de dislocations internes, en temps que de l'érosion souterraine (¹) : témoin les des Etats-Unis, les *catavothras* de la Grèce et les (de la Carinthie.

Dans notre Jura, chacun sait combien ces *grott caves* ou *cavernes*, ces *baumes*, ces *galeries*, ces *ca mixtes*, ces *lapiaz*, sont fréquents. M. Desor en a une description détaillée il y a quelques années. (²)

Mais il y a une catégorie de ces excavations sout nes qui, jusqu'à ces derniers temps, n'avait jama l'objet d'observations plus particulières. Je veux par nos *glacières*. Celles-ci sont ce que M. Desor a appe cavernes mixtes, c'est-à-dire que ce sont des grott communiquent avec la surface par des caves ou puit turels. Dans le Jura, nous comptons huit de ces glac Ce sont : celle de Monlézi, dans le Val-de-Travers deux de St-Livres (inf. et sup.) et celles de St-Georges la Genollière, dans le Jura vaudois ; celles de la Grâce-d'Arc-sous-Cicon et de Chaux-les-Passavent (³), da département du Doubs.

Ce n'est que récemment que les glacières du Jur été, de la part de .M. G.-F. Browne, l'objet d'études détaillées qu'il a publiées en 1865, dans un ouvrage inti *Jce-Caves of France and Switzerland, a narrative o terranean exploration*, London, Longmans et Green.

Précédemment déjà, différents auteurs avaient pub diverses reprises, plusieurs descriptions des glacières Grâce-Dieu et de St-Georges (Thury 1861 ⁴).

(¹) Comp. ma Note sur les tremblements de terre ressentis à Neuchâte *Bull. Soc. sc. nat.*, 1876, p. 358.

(²) *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel*, 1871, p. 69.

(³) Voy. *Résal : Stat. géol., minéral du Doubs et du Jura*, 1864, p. 4

(⁴) Etudes sur les glacières naturelles, *Arch. sc.*, p. 97.

Le travail qui fait le sujet de cette communication, est la traduction de la description de la glacière de Monlézi, par M. Browne, description à laquelle j'ai joint une note du même auteur sur l'origine de la glace souterraine. Je ne crois pas me tromper en disant qu'il y a un intérêt réel à mentionner ici plus au long, un travail scientifique qui intéresse tout particulièrement notre pays, et qu'il importe par conséquent de connaître plus à fond.

La glacière de Monlézi [1] a été décrite assez en détail dans le *Messager boiteux* de 1849 (article sur les grottes neuchâteloises). Elle est assez rapprochée du hameau des Sagnettes, au-dessus de Couvet, d'où l'on s'y rend facilement en dix minutes ou un quart d'heure. Cette glacière se trouve dans un petit vallon boisé çà et là et qui sert d'alpage au bétail.

« Son entrée est formée par un puits profond qui a toutes les apparences d'avoir été anciennement composé de deux puits, dont l'un moins profond que l'autre [2]. L'accès de cette glacière se trouve du côté escarpé du puits le moins profond M. En descendant, on arrive sur une espèce de petite plate-forme en pente L, à environ vingt-un pieds au-dessus de la surface de la neige qui se rencontre dans le puits le plus profond C. C'est pour ces derniers vingt-un pieds qu'une échelle est absolument nécessaire.

» Dans les environs immédiats de l'entrée de cette glacière, se trouvent deux autres puits qui sont en communication directe avec cette dernière. L'un de ces puits B, d'une profondeur de soixante-six pieds et d'un diamètre de quatre à cinq pieds, est abrité du soleil par des arbres.

[1] Thury (p. 152) la mentionne à tort sous le nom de glacière de Motiers. Il ajoute cependant qu'elle est située entre les vallées de Travers et de la Brévine.

[2] M. Browne accompagne la description de cette glacière de deux plans, dont l'un vertical et l'autre horizontal. J'ai modifié sensiblement ce dernier, comme il est, du reste, facile de le voir en le comparant avec celui de M. Browne.

L'autre A, plus grand, a une profondeur d'e soixante et dix pieds.

» Avant de pénétrer au fond du puits principal qu stitue l'entrée de la glacière, je fis descendre, depuis l face, un fil à plomb jusque sur la neige, c'est-à-dire profondeur de cinquante-neuf pieds. Plus tard, je t que la glace se rencontrait quatre pieds plus bas. I mensions du fond de ce puits d'entrée ou pour mieu du champ de neige, sont de trente-un pieds sur vin

» Lorsque je me trouvai à son extrémité, devant l'e en forme de voûte de la glacière, je sentis un courant froid soufflant depuis cette dernière. Je fus très surpr trouver que la direction de ce courant changeait subite et que le vent froid qui avait soufflé auparavant dep glacière, soufflait maintenant tout aussi fort depuis le du puits principal. Cette entrée proprement dite de la cière était si basse, que son sommet arrivait à ma t Ainsi ma figure et la partie supérieure de mon corps taient pas exposées aux courants d'air.

» Curieux d'étudier plus en détail ces courants, j'all une bougie et la plaçai sur la neige, au fond du puits cipal et immédiatement devant l'entrée de la glacièr Je pus voir alors que les courants alternaient régulièren comme je l'avais supposé dès l'abord. Afin de déterm si possible la loi de ces changements, j'observai ave montre la durée exacte de chaque courant. Pendant v deux secondes, la flamme de ma bougie fut soufflée si dans une direction opposée à celle de l'entrée, qu'elle pris une position horizontale. Alors le courant cessa flamme reprit sa position normale verticale. Mais ce redevint tôt après horizontale dans la direction oppos la précédente, ensuite du courant qui soufflait du et qui dura à son tour aussi vingt-deux secondes changement de direction de ces courants s'était effectu

quatre secondes [1]. Ceux-ci avaient chacun une durée si régulière, que lorsque je me tenais hors de leur portée et même leur tournais le dos, j'étais à même d'annoncer avec précision, chaque changement dans leur direction. Une seule fois, la flamme de ma bougie accomplit son évolution en demi-cercle, dans un plan horizontal [2].

» Pour me donner une idée de la température que pouvaient produire ces courants d'air, je plaçai un thermomètre dans la ligne de leur direction et un autre dans une partie abritée de la glacière. J'ai pu ainsi observer que, comparée avec la température ordinaire des glacières, la température était étonnamment haute dans la ligne de ces courants. Les vents extérieurs ne peuvent, je crois, avoir de l'influence sur l'alternance curieuse de ces courants d'air ; car le puits principal en est si bien protégé par sa forme et par les grands sapins qui se trouvent autour, qu'une tempête pourrait fort bien sévir à l'extérieur sans produire un effet perceptible au fond.

» Après avoir passé l'entrée en forme de voûte peu élevée, qui conduit directement dans la glacière, je me trouvai sur un plancher de glace offrant une pente douce sur le côté droit. La surface de cette glace était détrempée et mouillée, surtout dans la ligne des courants d'air que l'on sentait maintenant très-bien alterner entre les puits A et C. Je ne pus pas bien juger de l'épaisseur probable de ce plancher de glace. Je me bornerai seulement à dire que je réussis à jeter à une assez grande profondeur, une pierre dans une crevasse qui existait entre les parois de la glacière et le sol. Le rocher qui forme la voûte de cette glacière, a l'air d'être

(1) M. Ed. de Pury, le propriétaire de la glacière de Monlézi, curieux de vérifier ces données de M. Browne, a répété la même expérience et est arrivé à des résultats complétement identiques.

(2) La glacière de Monlézi appartient donc ainsi à la catégorie des *glacières dynamiques* de M. Thury, où des courants d'air habituels jouent un certain rôle. Dans les *glacières statiques*, en revanche, l'air demeure immobile en été.

presque aussi uni que le sol. Depuis la hauteur de l'en où je me trouvais, c'est-à-dire quatre à cinq pieds, voûte s'approchait graduellement du sol du côté du for puits B, jusqu'à une hauteur de un pied environ ; t qu'elle s'élevait légèrement dans la partie de la glaciè le sol est en pente.

» Lorsque ma vue se fut accoutumée à l'obscurité régnait ici, j'aperçus à l'autre extrémité de la glacière faible lumière qui brillait apparemment au niveau d Je trouvai plus tard qu'elle venait du fond du plus gran deux puits que j'avais observés précédemment, du pui Au fond de chacun de ces puits, se trouvaient des considérables de neige. L'entrée en forme de voûte du du puits A, depuis la glacière, avait une hauteur de tr quatre pieds, tandis que celle du puits B n'était que d pied.

» Le cercle D représente une colonne de glace qui cend depuis la voûte de la glacière jusque sur le sol. A pied, se trouve une petite excavation dans la glace. J' nétrai jusqu'à une profondeur de six pieds.

» Au point E est une magnifique collection de colo bosselées et dures comme de la porcelaine. Elles son posées en demi-cercle sur une longueur de vingt- pieds. Sur le côté opposé à ces colonnes, le planche glace est fortement en pente. Ce n'est qu'en m'aidai petites colonnes stalagmitiques qui se rencontraient ici je pus descendre dans un vrai dédale de pyramides e cannelures de glace. Je parvins ainsi à une petite cav pénétrait quelque peu sous le solide plancher de glace.

» G indique la place d'une stalagmite isolée, formée une fissure de la voûte. Enfin F représente quelque lonnes descendant depuis la voûte, le long de fissure parois de la glacière.

» Mais une des curiosités les plus particulières de dernière, sont les trois dômes de glace H, qui se rer trent sur la voûte. Ceux-ci se trouvent dans des endroi

la voûte n'est qu'à quatre pieds du sol. Chez l'un, les parois étaient décorées des formes de glace les plus charmantes. Deux cascades solides de glace se trouvaient assez haut au-dessus de ma tête. Les autres dômes ne pénétraient pas aussi profondément dans la voûte et offraient une forme très régulière. Les détails de leur décoration de glace étaient magnifiques et l'effet produit par leur situation était très curieux. La glace qui recouvrait les parois de ces dômes était quelquefois tellement transparente, qu'à travers une couche de quatre à six pieds d'épaisseur, je pouvais même reconnaître de quelle nature était le rocher (¹).

Annotation. — « J'ai essayé de donner dans les quelques lignes suivantes, une explication plausible des courants d'air alternants que j'ai décrits plus haut. Je suppose d'abord que, durant les nuits, il y a un équilibre atmosphérique dans la glacière elle-même, ainsi que dans les trois puits A, B, C. Lorsque la chaleur du soleil se fait sentir, ceux-ci en sont naturellement différemment affectés ; C étant relativement plus ouvert aux rayons du soleil, tandis que A est plus petit et B se trouve entièrement protégé contre la radiation. Cela amène donc tout naturellement des troubles atmosphériques.

« L'air du puits C devient plus chaud et moins lourd que celui de A et B. Il s'ensuit que la colonne d'air en C ne peut contrebalancer plus longtemps les colonnes en A et en B. Celles-ci commencent ainsi à descendre et donnent naissance à un courant d'air dont la direction sera de la glacière dans le puits C. Provenant de l'élasticité de l'atmosphère, même à une basse température, cette précipitation de l'air en C étant trop considérable, il s'ensuivra nécessairement un courant contraire revenant du puits C à la glacière.»

De l'origine de la glace souterraine. — Gollut (1592), Billerez (1712), des Boz (1726), Prévost (1769) et Cadet (1791) ont émis au sujet de la glacière de la Grâce-Dieu, diverses

(¹) Comp. la description détaillée du *Messager boiteux*.

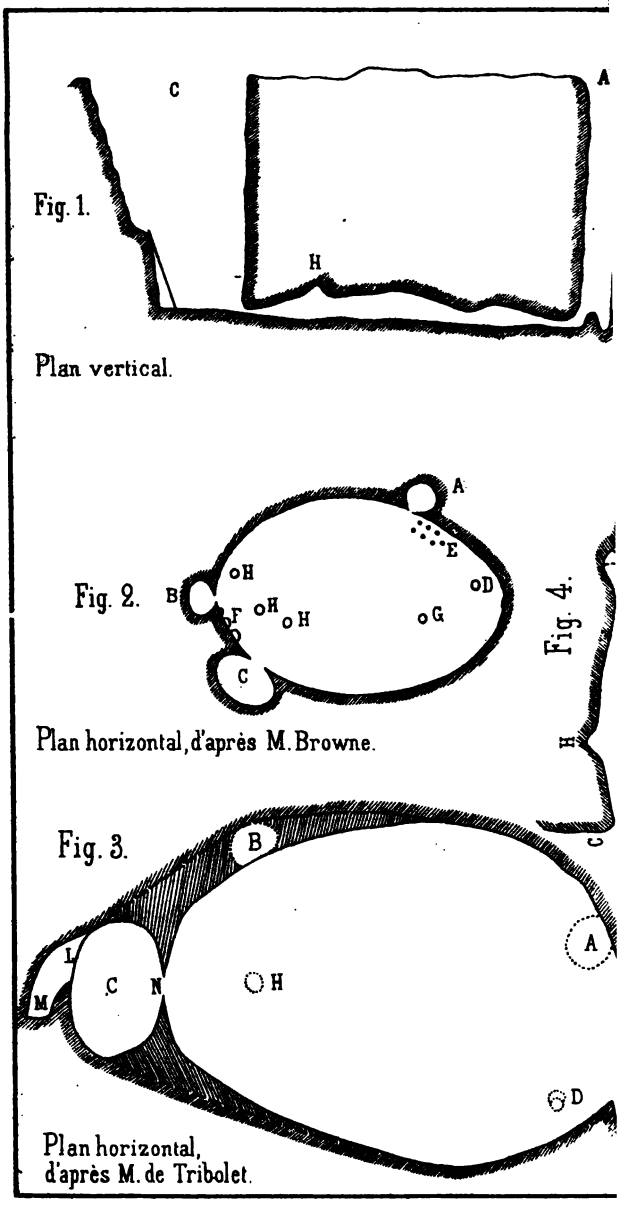


Fig. 1.
C
A
H
Plan vertical.
Fig. 2.
A
E
H
D
B
F
H
H
G
C
Plan horizontal, d'après M. Browne.
Fig. 4.
H
C
Fig. 3.
B
A
L
C
N
H
M
D
Plan horizontal,
d'après M. de Tribolet.

hypothèses sur la formation de la glace souterrain 1822, A. Pictet (1) adopte la théorie de de Saussure s *caves froides* (2).

En effet, il est connu que dans certaines localités, courants d'air froid soufflent des interstices des roc comme par exemple sur l'île d'Ischia ; au Monte Test près de Rome ; à Caprino, près de Lugano ; dans les rons de Chiavenna; dans le Schächenthal (Uri) ; à Seeli et Emmeten, sur le lac de Lucerne ; Blummatt, prè Stanz ; Hergiswyl, au pied du Pilate, etc. Plus les sont chauds, plus ces courants sont puissants. En h leur direction change et ils soufflent de l'extérieur dan interstices des rochers.

« Je ne doute pas que la théorie de de Saussure, telle Pictet l'a développée, ne soit satisfaisante pour expliqu phénomène des caves froides, mais elle ne me paraît bien rendre compte de l'existence de la glace souterr

» Pictet se représente une glacière avec des courants froid, comme une mine avec un puits vertical qui se mine par une galerie horizontale, dont une extrémité en communication avec l'air extérieur, à un niveau infér à celui de l'extrémité supérieure du puits. La glacière respond à la galerie horizontale et les diverses fissures la font communiquer directement avec l'extérieur, son présentées par le puits.

» En été, les colonnes d'air qui sont contenues dans ce sures, ont à peu près la température des rochers dans quels elles se trouvent, c'est-à-dire la température moy des localités. C'est ainsi qu'elles sont plus lourdes qu colonnes d'air extérieur correspondantes ; car, en été, mosphère extérieure est bien au-dessus de la tempér moyenne du sol ou de l'intérieur de la terre à des pr deurs modérées. Il s'ensuit que l'air frais et lourd des des fissures dans la glacière, sous la forme de cou

(1) Sur les glacières natur., *Biblioth. univers.*, 1re série, XX.

(2) Des glacières natur., *Ann. de chimie et de physique.*

froids. Plus les jours sont chauds, c'est-à-dire, plus les colonnes d'air extérieur sont légères, plus ces courants froids se font sentir.

» En hiver, les colonnes d'air extérieur sont d'autant plus lourdes que celles des fissures, qu'elles sont plus légères en été. C'est ainsi que des courants d'air froid soufflent depuis la glacière dans les fissures, bien qu'ils ne soient pas plus froids que l'air extérieur. Ainsi donc, la température moyenne de la glacière sera plus basse que celle des rochers dans lesquels elle se trouve ; car la température des courants varie depuis la température moyenne des rochers jusqu'à la température d'hiver de l'atmosphère extérieure.

»En été, les colonnes d'air plus chaud descendant, doivent élever la température des fissures au-dessus de celle qu'elles posséderaient autrement, c'est-à-dire, au-dessus de la température moyenne des localités. Mais ce fait peut être considéré comme étant contrebalancé par l'abaissement correspondant de la température des fissures, ensuite de l'introduction, en hiver, de l'air froid depuis la glacière.

» Ces faits que je viens d'énoncer, ainsi que celui de la nature poreuse des rochers dans lesquels se rencontrent la plupart de nos glacières et qui permet à une quantité considérable d'humidité de se rassembler sur toutes les surfaces et d'amener ainsi, par évaporation, une dépression de la température, ces faits, dis-je, peuvent expliquer la présence dans les glacières, d'une quantité d'air froid plus considérable qu'on pourrait d'ailleurs le supposer.

» Pictet s'est beaucoup préoccupé de cette idée du froid produit par l'évaporation ; car il croyait qu'en vertu des rapides courants d'air, il pouvait se produire de la glace durant les mois d'été. Mais il faut remarquer, au contraire, qu'à cette époque les glacières sont plus ou moins dans un état de dégel.

» On ne visitera pas un certain nombre de cavernes situées dans un pays calcaire, sans observer que les surfaces sur

lesquelles les courants d'air sont contraints de passer, p sentent une forte quantité d'humidité pour les refroidir. peut donc prétendre que le grand nombre de surfaces é porantes sont pour ainsi dire la cause principale de la ba température des glacières. »

Quelque temps plus tard, mais toujours dans la mêı année, en 1822, J. Deluc combattit la théorie des courai froids de Pictet.

« L'air chaud et plus léger des étés ne pouvant pas, d'apr les principes ordinaires de la gravitation, déloger l'air fro et lourd des hivers, qui descend dans les glacières, la ch leur s'y répand ainsi très lentement. Et même, lorsqu'u certaine quantité de chaleur a atteint la glace, celle-ci for lentement; car elle absorbe en fondant 60 degrés C. de ch leur. C'est ainsi que, lorsque la glace est une fois formé elle devient comme une espèce de garantie pour la perm nence de l'air froid dans les glacières.

» Mais pour que cette explication soit valable, il est néce saire que le niveau auquel se trouve la glace, soit au-des sous de celui de l'entrée des glacières ; car sans cela, le se poids de l'air froid serait une cause de la fonte de la glac avec les chaleurs du printemps. Il est nécessaire aussi qu les glacières soient abritées de la radiation. Cette conditio est remplie par la nature chez toutes celles que j'ai visitée à l'exception de celle de St-Georges; mais ici l'homme remplacé cet abri naturel par de puissantes poutres en bo qui ferment l'entrée. Un fait également indispensable l'existence des glacières, c'est que les vents ne puissent pa y avoir accès ; car ils introduiraient infailliblement de l'ai chaud. Celles de Monlézi et de St-Livres (inférieure) en son complétement protégées.

» On ne peut douter que les larges surfaces qui sont néces saires à l'évaporation ne maintiennent une température in férieure à celle des localités où se rencontrent les glacières

» Un autre avantage que possèdent quelques glacières es celui de la présence d'amas de neige au fond de leurs puit

d'entrée. Cette neige absorbe, en fondant, toute la chaleur qui descend dans l'intérieur des glacières par la radiation. Il est digne de remarque que les deux glacières qui possèdent la plus grande épaisseur de glace, sont précisément celles qui renferment les plus grands amas de neige. La glace de la glacière de Monlézi, par exemple, a toutes les apparences d'être très épaisse.

» En général, je crois que la vraie explication des phénomènes curieux présentés par les glacières, doit être cherchée dans la théorie de Deluc, telle que je viens de la développer [1].

» Pour ce qui concerne les glacières situées dans les terrains volcaniques, G. Poulett Scrope en a donné aussi une qui paraît être la seule satisfaisante. »

L'auteur de l'article du *Messager boiteux* donne l'originale explication suivante, de l'existence de la glace souterraine dans la glacière de Monlézi. « Il y a dans cette glacière, du haut en bas et du bas en haut, une continuelle circulation d'air au travers de la voûte. Elle est entr'ouverte non-seulement à l'endroit par lequel on entre dans la grotte, mais encore dans plusieurs autres moins évasés ; elle est traversée par un certain nombre de cheminées qui, de la voûte, remontent à la superficie du sol qui la recouvre. Ce sol est lui-même plus bas que celui des lieux voisins ; d'où il arrive que l'eau s'y rassemble de divers côtés et filtre lentement par ces ouvertures, pour passer ensuite dans une espèce de gouffre placé sur la droite, où on l'entend tomber. De là, une évaporation constante, qui rafraîchit les eaux et la glace, dès que la température s'abaissant, se rapproche du degré de congélation, l'atteint et le dépasse. La glace, une fois formée, se maintient tant à cause de la

[1] D'après Studer (*Physikal Geograph. u. Geol.*, II, 1847, p. 328), les causes de l'existence de la glace souterraine sont dues à l'air froid des hivers, qui, descendant dans les glacières et ne pouvant plus, une fois dedans, en sortir, à cause du manque total de courants d'air, sert ainsi à conserver la glace qui s'y forme à ces époques.

profondeur de la grotte qui est à plus de 60 pieds sous terre et de la continuelle circulation de l'air, que parce que les abords et les lieux environnants sont ombragés par d'épais sapins qui amortissent l'ardeur du soleil. »

En 1861, M. le professeur Thury, de Genève, a aussi donné une explication de la glace souterraine, qui me paraît plus plausible et surtout plus simple que les précédentes. C'est au fond la même que celle de Deluc; mais elle a, en revanche, la grande supériorité d'être plus explicite. C'est la seule théorie à laquelle je puisse adhérer pleinement.

« Pendant l'hiver, quand la température extérieure est très basse, l'air froid, plus lourd, tombe par les ouvertures, déplace l'air moins refroidi, vient congeler l'eau de la grotte et refroidir la glace et les parois du rocher.

» Dans la saison chaude, l'air de la caverne étant plus froid et par conséquent plus lourd que l'air extérieur, il ne peut être déplacé. Il demeure immobile et dans cet état ne transmet la chaleur que très difficilement par conductibilité.

» Pendant l'été, le rayonnement des voûtes et la chaleur propre du sol ne fondent qu'une petite quantité de glace, parce que celle-ci absorbe beaucoup de chaleur pour passer à l'état liquide.

» Les branches de quelques arbres s'étendant au-dessus des ouvertures qu'elles ombragent, l'exposition au nord, la végétation qui recouvre le sol, l'évaporation qui a lieu incessamment à sa surface jonchée de débris organiques, atténuent le plus possible les effets de la chaleur solaire et maintiennent la fraîcheur au-dessus des voûtes. »

Enfin, tout récemment, en 1875, Ch. Grenier, le célèbre botaniste français, a émis quelques considérations au sujet de l'existence de la glace souterraine dans la glacière de la Grâce-Dieu (Doubs). (1)

« Tout le monde sait que l'air est d'autant plus lourd qu'il est plus froid. Ainsi, lorsqu'un vent froid vient se heurter

(1) *Mém. Soc. émulat. du Doubs*, 1875, 4e série, IX, p. 382.

contre l'hémicycle de la caverne remplie d'un air plus chaud, il s'établit immédiatement un double courant. L'air froid tendant à tomber, glisse le long de la paroi inférieure et chasse l'air chaud qui occupait le fond de la caverne, en établissant le long de la paroi supérieure un contre-courant ascendant. L'air froid prend donc possession des bas-fonds de cette vaste cavité pour ne plus les quitter, à moins qu'un courant plus froid encore ne vienne le chasser. Or, dans cette région très découverte, il est rare que pendant l'hiver le thermomètre ne descende pas à 12, 15 et même 20 degrés au-dessous de zéro. Telle est donc la température qui finit par s'établir au fond de la grotte et qui pourrait à la rigueur y persister indéfiniment, sans les causes d'échauffement que je vais signaler.

» En effet, ce ne sont pas les tièdes haleines du printemps qui peuvent donner ce résultat, car en échauffant l'air extérieur, elles le rendent plus léger et dès lors de plus en plus impuissant à déplacer l'air froid et plus lourd situé au-dessous de lui. C'est dans le phénomène de la congélation qu'il faut chercher la principale source de chaleur qui réchauffe insensiblement le fond de la caverne et la ramène, dès le commencement de l'été, à la température de la glace fondante. Chaque goutte d'eau qui se congèle, dégage, en se solidifiant, une certaine quantité de chaleur préalablement latente, qui, multipliée par le nombre illimité des gouttes, finit par ramener à zéro la température ambiante et la laisse presque invariable tant que dure la fusion de la glace. Ajoutez à cela l'action de la chaleur normale du sol, le faible rayonnement de l'ouverture de la grotte et vous comprendrez comment l'air, d'abord froid, a pu, sans déplacement, revenir à une température plus élevée. »

M. *Hirsch* remet de la part de M. Wolf le n° XLI de ses « *Astronomische Mittheilungen* », et relève, parmi

les communications qui s'y trouvent, de nouvelles recherches que M. Wolf a faites en 1872, à l'occasion de la détermination de longitude entre Zurich et le Pfænder et Gæbris, sur l'influence de la position de l'oculaire et du réflecteur sur les observations de passage. M. Hirsch a, dans le temps, entretenu la Société des recherches qu'il avait poursuivies en commun avec MM. Wolf et Plantamour, sur cette source d'erreurs, qui affecte sensiblement les équations personnelles et par conséquent les déterminations absolues de l'heure. Ces recherches, qui ont été exécutées de 1867 à 1870, sont publiées en détail dans la « *Détermination de la différence de longitude entre la station astronomique du Righi et les observatoires de Zurich et de Neuchâtel* », qui a paru en 1871, et en rendant les astronomes attentifs à cette source d'erreurs, ont contribué à perfectionner ce genre d'opérations délicates.

M. Wolf a donc repris ces recherches ; en appliquant à sa lunette méridienne des moyens pour mesurer les déviations du réflecteur, dont une surface était polie et l'autre mate, et les déplacements de l'oculaire, il a pu ainsi confirmer et préciser les résultats obtenus précédemment. M. Wolf a ainsi constaté que le déplacement apparent des fils est proportionnel d'abord au déplacement de l'oculaire par rapport à sa position normale pour l'œil de l'observateur, et proportionnel aussi à la déviation du réflecteur par rapport à la position donnant l'éclairage central ; il a trouvé pour son instrument qu'avec le réflecteur mat, il peut le tourner dans les limites de 15°, pour varier l'intensité de l'éclairage qui montre un seul maximum, tandis que le réflecteur poli montre deux maxima et ne peut être tourné que

de 8°. Si l'on ne tourne le réflecteur que dans les limites de deux degrés, le déplacement qui en résulte peut être négligé.

M. *Hirsch* rend compte d'un mémoire intéressant de M. *Langley*, sur l'atmosphère solaire et son absorption, dans l'intensité variable de laquelle le savant astronome américain voit une des causes les plus plausibles des variations séculaires de la température que les faits géologiques et paléontologiques ont révélées. M. Langley a déterminé, par un appareil ingénieux reposant sur une espèce de photomètre Rumford, les différences d'intensité qui existent pour les rayons lumineux émanant des différentes parties du disque solaire. Par ses expériences, il a confirmé entre autres le fait que les noyaux les plus sombres des taches, loin d'être noirs, possèdent encore une lumière assez intense, que Langley évalue à environ 5000 fois plus forte que celle de la pleine lune. En examinant par sa méthode les rayons solaires à partir du centre vers le bord, il a trouvé que ces rayons diffèrent non-seulement d'intensité, mais aussi de couleur ou de teinte; ainsi l'ombre éclairée par les rayons émanant d'une distance de 0,75 du rayon solaire à partir du centre, apparaît avec une couleur rouge chocolat, tandis que cette couleur est teintée en bleu par la lumière du centre. M. Langley en conclut que si la lumière du soleil venait à augmenter, par suite d'une plus faible absorption dans l'atmosphère solaire, elle tournerait vers le bleu, et dans le cas contraire au rouge.

Mais le résultat principal des mesures photométriques de M. Langley sur la diminution de l'intensité lumineuse du soleil, à partir du centre vers les bords,

consiste dans la valeur qu'il en a conclue pour l'absorption de l'atmosphère solaire, en les interprétant par la formule bien connue de Laplace, légèrement modifiée. M. Langley trouve ainsi pour l'absorption totale des rayons lumineux dans l'atmosphère du soleil à très peu près 50 %, et il admet que l'absorption des rayons calorifiques peut être un peu moins forte, tandis que le Père Secchi avait trouvé 88 %.

En partant de la valeur de Pouillet pour la température de l'espace [1] et en évaluant la température moyenne de la surface terrestre à 500° Fahrenheit au-dessus du zéro absolu, M. Langley conclut que les $^4/_5$ de cette température sont dus à l'action du soleil, sans laquelle la température de la Terre tomberait à — 273° Celsius. Il établit ensuite que si, par une cause quelconque, l'intensité de l'absorption dans l'atmosphère solaire venait à changer de 25 % par exemple, il s'ensuivrait une modification dans la température moyenne du globe terrestre, allant jusqu'à 55° C. M. Langley met ainsi hors de doute qu'une variation sensible dans l'absorption de l'atmosphère solaire entraînerait des changements considérables dans les climats de la Terre, à tel point qu'une augmentation de $^1/_4$ dans la valeur de cette absorption, serait largement suffisante pour amener une nouvelle époque glaciaire. Suivant M. Langley, on pourrait donc admettre, avec Helmholtz et Ericson, que la constance de la production totale de la chaleur solaire serait assurée pour une durée de temps presque infinie, et cependant trouver dans des variations de l'absorption de son atmosphère, une ex-

[1] Laquelle a été confirmée dernièrement par M. O. Fröhlich qui, par une nouvelle méthode, a déterminé la température de l'espace à — 130°.

plication suffisante pour tous les changements des climats terrestres dans les différentes époques géologiques.

M. Hirsch admet parfaitement l'exactitude des conclusions de M. Langley et y voit une hypothèse ingénieuse, mais rien qu'une hypothèse; car il n'existe point de faits d'observation qui prouveraient la réalité de pareilles variations de l'absorption dans l'atmosphère du soleil, allant jusqu'à un quart de sa valeur. M. Langley invoque bien les révolutions continuelles et grandioses qui s'opèrent dans la photosphère du soleil et que nous observons dans les phénomènes des protubérances et des taches; et il en conclut à la probabilité que l'atmosphère absorbante du soleil pourrait bien subir des changements considérables. Mais dans ce cas, la périodicité constatée pour la fréquence des taches solaires devrait se manifester aussi dans l'intensité de l'absorption et du rayonnement solaire. Or, jusqu'à présent, on n'a pas réussi à établir une influence météorologique des taches solaires et à démontrer une période de 11 ans dans les températures moyennes sur la Terre.

A plus forte raison, des changements séculaires dans le pouvoir absorbant de l'atmosphère solaire, doivent être envisagés comme une pure hypothèse, que M. Hirsch assimile complétement à la supposition que la Terre, dans son mouvement qui l'entraîne avec tout le système solaire à travers l'espace, aurait rencontré dans le passé et rencontrera peut-être dans l'avenir des régions de l'espace d'une température différant considérablement de celle de la région que nous parcourons à l'époque actuelle. Cette hypothèse rend compte des

changements du climat terrestre, tout aussi bien et peut-être d'une manière encore plus simple que celle imaginée par M. Langley.

Mais si l'on formule le problème de cette façon, en se demandant si nous pouvons expliquer les changements des climats terrestres par des causes démontrées, soit cosmiques, soit terrestres, M. Hirsch croit encore aujourd'hui, comme il y a douze ans, lorsqu'il a traité ce sujet dans un mémoire lu devant la Société, que les causes cosmiques certaines, telles que les variations de l'obliquité de l'écliptique, de l'excentricité et de la position de la ligne des absides, ne peuvent rendre compte que des changements de climat, qui se résument dans une modification de la distribution de la chaleur sur les saisons et des différences des températures extrêmes, mais ne sauraient modifier la température moyenne d'une manière suffisante. Il estime qu'en réunissant à ces causes cosmiques les causes terrestres provenant de changements de relief sur des régions considérables de la surface, et la distribution modifiée des continents et des mers qui en résultent, on peut expliquer la plupart des faits géologiques et paléontologiques, sans être réduit à invoquer des changements purement hypothétiques dans les conditions cosmiques de la Terre.

M. le *président* fait lecture d'une lettre de M. F. Borel à Grandchamp, qui veut bien se charger de l'observation journalière du limnimètre qui sera placé près de chez lui, dans le but d'étudier l'abaissement des eaux du lac.

A cette occasion, M. *Ritter* propose d'écrire au conseil municipal pour lui signaler l'état déplorable du

limnimètre de la colonne météorologique et le prier de bien vouloir faire repeindre l'échelle, de faire hausser la tige du flotteur et d'examiner si le puits a la profondeur voulue.

M. *Ritter* présente des échantillons de cailloux roulés qui ont été arrondis par les vagues dans l'espace d'un an.

Séance du 28 *février* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *président* fait la lecture des comptes qui sont renvoyés à l'examen du bureau.

A l'occasion du poste relatif au questionnaire sur les tremblements de terre d'avril et mai 1876, M. le Dr *Nicolas* annonce que les renseignements obtenus sont tellement insuffisants, qu'il faut considérer comme manqué le but que s'était proposé la Société.

M. le prof. *de Rougemont* fait la démonstration de squelettes de *Dauphins*, qu'il a rapportés d'Islande et préparés avec l'aide de deux de ses élèves et du concierge du Gymnase. Ce sont : le *Globiocephalus globiceps*, de seize pieds de long, deux exemplaires du *Lagenorrhynchus albirostris* (sept pieds) et le *Phocæna communis* (quatre pieds). Il présente en outre un embryon du Globiocéphale, conservé dans du sel et destiné à être empaillé, et donne les détails suivants sur l'histoire naturelle de la famille des cétacés ainsi que sur leur pêche :

«Il n'y a pas un ordre parmi les mammifères, qui soit plus intéressant que les cétacés, et si je m'arrête ici à des détails généraux pris de la zoologie de Claus, cela est motivé par le fait qu'il est encore nécessaire de démontrer que les cétacés ne sont pas des poissons. La diagnose de cet ordre d'animaux est la suivante : les cétacés sont des mammifères aquatiques, dont le corps est fusiforme et nu. Les extrémités antérieures sont semblables à des nageoires ; les extrémités postérieures manquent et la queue est terminée par une nageoire horizontale. Le sang chaud, la respiration pulmonaire, la viviparité, les mamelles, les circonvolutions du cerveau, sont des caractères qui font des cétacés des mammifères et non pas des poissons.

Les cétacés ont le corps lourd, massif, fusiforme, qui porte quelquefois une nageoire dorsale formée de tissus adipeux. La bouche est largement fendue et dépourvue de lèvres. Les mâchoires sont édentées ou armées d'un nombre considérable de dents. En l'absence de dents, comme c'est le cas pour les baleines, on trouve des fanons qui sont, non pas implantés dans les mâchoires, mais suspendus à la voûte du palais.

La structure interne offre aussi quelques particularités. Les os sont formés de cellules spongieuses, remplies d'une graisse liquide qui les pénètre tellement, que ces os ont toujours un aspect gras ; en outre ils sont dépourvus de canal médullaire. Le crâne est généralement énorme ; ses os ne sont pas reliés par des sutures, mais ils sont simplement imbriqués les uns sur les autres. Les vertèbres cervicales sont aplaties et souvent soudées ensemble. Les vertèbres sacrales ne diffèrent pas des lombaires, le bassin n'existe par conséquent

pas, et les membres postérieurs, complétement atrophiés, sont représentés par deux petits os perdus dans l'épaisseur des chairs.

Tous les organes des sens ont un médiocre développement. Les yeux sont petits, les oreilles n'ont pas de pavillon, le nez a perdu ses fonctions et n'est plus qu'un conduit aérien. Aucun cétacé ne possède de nerf olfactif. Les poumons ont un volume considérable et le larynx n'est plus un organe phonateur. En outre, les artères aortes et pulmonaires ont des élargissements (diverticuli) très spacieux, dans lesquels le sang peut s'accumuler.

Il est presque inutile de faire remarquer combien cette structure est appropriée à la vie aquatique de ces animaux. La peau lisse facilite leurs mouvements. La couche de graisse qui est en dessous diminue le poids du corps et remplace les poils qui n'existent pas. Les poumons peuvent emmagasiner des quantités d'air, et les artères dilatées qui relient le cœur et les poumons renferment assez de sang artériel pour que ces animaux puissent rester longtemps sous l'eau. Cet ordre se divise en cétacés carnivores et en cétacés herbivores. Les premiers se subdivisent en mysticètes et en denticètes, et c'est à ce sous-ordre qu'appartiennent les exemplaires rapportés des îles Färœ, savoir le *Phocæna communis*, le *Lagenorrhynchus albirostris* et le *Globiocephalus globiceps*. Ce dernier Dauphin atteint une longueur de vingt-cinq pieds; il est surtout connu des Shettlandais et des Färœns qui lui donnent le nom de *grind* et lui font une chasse acharnée, car il est une des causes principales de leur bien-être. La viande fraîche ou fumée est très nutritive et l'huile abondante.

La chasse de ces animaux est des plus simple ; vivant en grandes bandes et pénétrant de temps en temps dans les fiords, ils sont aussitôt traqués par les bateaux des insulaires et, poussés à bout, ils échouent sur le rivage.

Séance du 15 *mars* 1877.

Présidence de M. le prof. Hirsch.

M. *le prof. H. Schneebeli* lit son travail sur

L'AIMANTATION ET LA DÉSAIMANTATION

DES

ÉLECTRO-AIMANTS

I

Entre le moment de l'établissement du courant et le moment où l'électro-aimant atteint son maximum, il s'écoule toujours un espace de temps plus ou moins long selon les dispositions du noyau et de la bobine ; de même, après l'interruption du courant, le fer doux ne retourne pas immédiatement à l'état naturel, mais il exige toujours un certain temps pour reprendre cet état. Les premières recherches approfondies sur ce sujet datent de 1858 et ont été entreprises par M. Beetz [1]. Je me dispense d'énumérer ici les faits constatés par un assez grand nombre d'autres observateurs et de reproduire les différentes explications qui ont été émises sur ce su-

[1] Beetz Poggendorf Anal. vol. 105, page 479.

jet [1]. Je me borne à indiquer la méthode suivie par M. Beetz. Par une combinaison très ingénieuse, il observe l'intensité du courant d'induction qui se produit par l'aimant naissant dans un moment quelconque depuis l'établissement du courant et celle du courant d'induction produit par la désaimantation du noyau ; ce moment est choisi arbitrairement après l'interruption du courant.

D'après les intensités des courants induits, M. Beetz trace alors les courbes pour l'aimantation et la désaimantation de quelques noyaux, en choisissant pour abscisse le temps écoulé depuis le moment d'établissement du courant ou son interruption, et, comme ordonnée, le moment magnétique des noyaux dans les différentes phases de leur aimantation et de leur désaimantation.

Les courbes obtenues par M. Beetz coïncident entièrement en ce qui concerne la forme générale avec celles que j'ai publiées dans un travail récent sur une question analogue [2].

J'ai dit dans cette communication que la méthode employée permet de trouver le temps qu'il faut pour que l'électro-aimant atteigne une force déterminée. Je sais bien que le temps trouvé par les expériences est le résultat d'un phénomène plus complexe. Pour écarter du moins un des facteurs qui pourraient exercer une influence sur le résultat, j'ai polarisé l'armature en la mettant entre les deux pôles d'un électro-aimant assez puissant ; mais polarisée ou non polarisée, le temps d'attraction ne varia pas sensiblement.

Cependant, des expériences récentes m'ont démon-

(1) Wiedemann, Galvanisme, 2e éd., vol. III, p. 158-186.

(2) Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, tome X.

tré que l'armature, quoiqu'elle ne touche jamais l'électro-aimant, exerce encore une influence très remarquable sur les courants d'induction produits dans les bobines et en conséquence sur les noyaux de fer doux.

Je cite une seule série d'observations faites sur un électro-aimant d'assez grandes dimensions, sur lequel on avait placé, à des distances différentes, une grosse armature de fer doux. Dans le tableau suivant sont indiquées les intensités du courant d'induction produit par l'interruption du courant primaire qui circule dans les bobines de l'électro-aimant. L'arrangement des appareils est indiqué dans la figure 1.

Le contact *c* est lancé par un ressort contre le ressort *r*: le courant primaire est interrompu et le courant d'induction trouve un circuit fermé. Je me suis convaincu par des expériences répétées, en excluant simplement l'électro-aimant, que le courant de la pile n'exerce dans cet arrangement aucune influence directe sur le galvanomètre.

Distance de l'armature.	Intensité du courant d'induction.
0^{mm}	311,0
1,9	240,0
3,8	181,0
5,4	152,0
6,7	138,0
13,8	111,7
21,7	102,3
44,5	93,1
∞	91,4

Par la série d'expériences citée ci-dessus on peut se persuader que l'armature exerce une influence très puissante sur la production des courants d'induction. C'est pourquoi j'ai choisi, pour les expériences ulté-

rieures, un électro-aimant très-grand en forme de fer à cheval et une armature très petite.

L'électro-aimant employé avait les dimensions suivantes :

Longueur : 238 mm.
Diamètre : 40 mm.

L'armature avec laquelle ont été faites les expériences suivantes, consiste en un prisme de fer doux de

Longueur : 130 mm.
Largeur : 5 mm.
Hauteur : 6 mm.

Le levier qui porte l'armature et avec lui les ressorts antagonistes et les contacts, peuvent être appliqués sur tout électro-aimant voulu : tout le système étant mobile sur une plaque et sur des colonnes de laiton très solides.

Le fait qu'un électro-aimant exige toujours un certain temps pour arriver au maximum de l'aimantation ou pour se désaimanter complétement après l'interruption du courant, peut trouver une explication dans les causes suivantes :

a) orientation des molécules,

b) courants d'induction dans le fer,

c) courant d'induction dans les bobines (extra-courants et courants d'induction produits par le noyau dans les bobines).

Dans le travail cité plus haut, M. Beetz croit pouvoir expliquer les retards de l'aimantation et de la désaimantation, en plus grande partie par les courants d'induction produits dans les bobines. Je suis arrivé au

même résultat dans un travail publié il y a quelques années [1].

Voici les conclusions que j'ai émises alors :

1. Les dérivations sur les lignes télégraphiques ne diminuent pas seulement l'intensité du courant qui arrive à l'autre station, mais elles ralentissent les manipulations de l'appareil récepteur.

2. Ces retards sont produits par les extra-courants.

3. Les retards dans les appareils récepteurs, pendant le mauvais temps, sont dus à la diminution de résistance que l'extra-courant doit vaincre.

4. Les dérivations sont d'autant plus nuisibles pour la télégraphie, qu'elles offrent moins de résistance et qu'elles sont plus rapprochées de l'appareil récepteur.

5. L'extra-courant ne retarde pas seulement l'attraction de l'armature, mais il retarde de plus le moment où l'armature est relevée par le ressort.

Je me suis proposé maintenant le problème d'étudier séparément les différentes causes et d'exprimer, si possible, en chiffres, l'influence qu'exerce chacune d'elles. J'ai abordé dans ce travail l'influence des courants d'induction dans les bobines et, grâce à un appareil commutateur construit par M. Hipp, je crois avoir réussi à répandre quelque lumière sur le rôle qu'ils jouent dans ce phénomène.

Ces recherches sur l'influence des extra-courants sur la durée d'aimantation et de désaimantion ont en outre été entreprises pour examiner la portée d'une amélioration appliquée par M. Brunn [2], et indépendamment de lui, par M. Hipp, aux contacts des hor-

[1] Bulletin de Neuchâtel, tome 10, et Pogg. Anal.

[2] Brunn : Pogg. Anal. 157, p. 411.

loges électriques. Les deux se sont proposé de supprimer d'une manière simple les étincelles d'interruption qui oxydent peu à peu, même le platine, et occasionnent pour cela des irrégularités et même quelquefois un arrêt complet des horloges électriques. Les deux ont résolu le problème de la même manière, à savoir : ils offrent à l'extra-courant qui se produit au moment de l'interruption du courant primitif, un circuit fermé. L'étincelle d'interruption est de cette manière supprimée.

L'influence qualitative que cette méthode de la suppression de l'étincelle aura sur la durée de la désaimantation des électro-aimants, peut être facilement prévue en consultant les résultats que j'ai communiqués, il y a deux ans, à notre Société [1]. La désaimantation sera ralentie. En poursuivant ses recherches, M. Hipp a réussi bientôt, non-seulement à supprimer l'étincelle d'interruption, mais encore à annuler complétement l'extra-courant dans les bobines des électro-aimants à forme de fer à cheval, en appliquant son commutateur décrit plus loin.

Je me suis occupé en premier lieu de la désaimantation, parce qu'elle est plus propre à faire connaître le rôle des courants d'induction.

II.

Le commutateur est indiqué théoriquement dans la fig. 2. Il se compose de cinq ressorts et de deux vis, tous munis de contacts en platine et disposés comme on peut le voir dans la fig. 3. Entre les deux ressorts se

[1] *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel*, tome X, premier cahier.

trouve un axe *a* traversé de deux tiges en platine, qui pèsent toujours sur les ressorts 6 et 7, et lorsque l'axe tourne un peu, elles touchent encore 6 et 7 et interrompent *en même temps* les communications 1 à 2 et 3 à 4. Supposons d'abord que les deux tiges reposent sur les ressorts 6 et 7, nous avons alors les communications suivantes : 1 à 2, 3 à 4 et 5 à 6. Lorsque l'axe est tourné d'une petite quantité, les deux tiges s'appuient contre 2 et 3 et alors nous avons les communications 2 à 6 et 3 à 7 et toutes les autres n'existent plus. Cet appareil permet une foule de combinaisons différentes dont je n'ai choisi que deux pour le but que je poursuis.

Le temps que l'appareil met pour passer d'un système de contacts à l'autre, peut être diminué et porté à un minimum par des vis qui pèsent sur les ressorts, et en outre la petite rotation de l'axe qui amène ce changement se fait par un ressort qui est lâché contre un levier fixé sur l'axe.

Le temps indiqué dans les tableaux qui vont suivre est la différence entre un temps constant et le temps à mesurer. J'ai choisi comme temps constant la durée de la chute d'une boule de la hauteur d'environ 32 cm. On a adopté cette méthode en vue des temps parfois très-petits qui, par conséquent, ne sont pas exactement indiqués par le chronoscope.

L'arrangement est très-simple. Tout le monde connaît et sait manier l'appareil de Hipp pour la chute des corps. La fourchette, qui porte la boule, s'ouvre par l'action d'un ressort aussitôt qu'on décroche et en même temps une tige d'acier est lancée rapidement en arrière et amène avec elle le levier fixé sur l'axe du commutateur. Le chronoscope indique alors le temps de-

puis le moment où l'armature de l'électro-aimant commence à faire un mouvement, jusqu'à ce que la boule arrive sur la planchette au bas de l'appareil de chute. On place alors les fils qui vont aux contacts du levier de l'électro-aimant dans les deux bornes 1 et 2 ou 3 et 4 et on mesure le temps qui s'écoule entre le moment où le courant de l'électro-aimant est établi ou interrompu, jusqu'à ce que la boule ait atteint la planchette en bas.

La différence entre ces deux temps donne alors le temps qui s'est écoulé entre le moment de l'établissement ou de l'interruption du courant et le moment où l'armature commence à faire un mouvement; ces différences sont indiquées chaque fois dans les résumés.

III.

J'ai arrangé d'abord les communications de manière à offrir aux courants d'induction, après l'interruption du courant dans les bobines, un circuit fermé et en outre à leur donner dans les deux bobines la même direction; en d'autres termes, j'ai intercalé les deux bobines, en ce qui concerne le courant d'induction, l'une derrière l'autre. L'arrangement est indiqué dans la fig. 4. Au commencement, 3 et 4 sont en communication et après l'interruption 2 et 6. On peut se persuader facilement que les courants d'induction produits dans les deux bobines marchent dans la même direction dans le galvanomètre. J'ai mesuré ensuite le temps t que les noyaux mettent pour se désaimanter à un degré voulu et déterminé par le procédé décrit dans le bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel, tome X, 1876.

Dans le tableau qui suit, les colonnes marquées de *c* donnent les temps observés pour les différents degrés de désaimantation.

IV.

On a changé ensuite les communications comme c'est indiqué dans la fig. 5. Au commencement 3 et 4, 1 et 2, 5 et 6 sont en communication après l'interruption 2 et 6 et en outre 3 et 7 sont en communication. En poursuivant la marche des courants d'induction après l'interruption, on voit que ceux-ci trouvent un circuit fermé; mais maintenant les courants d'induction produits dans l'une et l'autre des deux bobines marchent en sens contraire et comme ils auront dans chaque moment la même intensité, tout en étant symétriques, ils se détruiront complétement. Dans ce cas, nous n'aurons donc aucun courant d'induction dans les bobines, ce qui du reste est constaté par le galvanomètre à miroir qu'on y a intercalé. Le tableau **b** donne les temps observés dans ce cas pour les différents degrés de désaimantation.

V.

La troisième colonne désignée par *a* donne les temps de désaimantation, lorsqu'on interrompt le courant tout simplement de la manière ordinaire.

DURÉE DE LA DÉSAIMANTATION

Maximum de magnétisme : 110.

c

Courants d'induction en même sens.

Tension :	30	50	70	90	100
	39	127	163	220	236
	40	125	169	217	237
	41	122	176	211	233
	42	128	168	221	236
	38	124	177	213	236
	39	125	176	216	231
	40	124	170	224	235
	45	121	169	224	231
	42	129	175	211	233
	37	125	174	217	235
	38	132	177	222	235
	38			216	233
				216	233
				215	235
					234
Moyennes :	40	125,7	172,1	218,9	234,3

b

Courants d'induction en sens contraire.

Tension	5	10	20	40	70	90	100
	169	215	235	240	248	250	245
	165	222	234	241	248	244	250
	166	211	238	244	245	246	253
	167	217	237	247	244	248	248
	167	217	236	243	249	248	247
	165	212	234	247	243	246	250
	167	212	233	241	246	248	249
	169	221	232	240	248	247	247
	164	221	232	238	246	248	252
	169	216	230		246	248	
					247		
Moyennes :	166,8	216.4	234,2	242,3	246,3	247,7	248,9

a

Interruption ordinaire.

Tension :	5	10	20	60	70	100
	159	225	235	251	248	247
	167	207	237	246	246	252
	169	222	231	249	248	251
	160	219	233	249	251	248
	157	208	235	248	251	248
	155	211	233	249	248	250
	156	218	236	248	251	249
	161	230	234	248	250	251
	162	208	235	248	249	248
	151		234	249	249	251
	169			250	248	250
	159			248		252
	156					249
	155					251
	162					249
						251
Moyennes:	159	215	234,3	248,6	248,7	249,8

Durée de la chute : 254,7.

RÉSUMÉ

TENSION	Interruption ordinaire.	Courants d'induction en sens contraire.	Courants d'induction en même sens.
5	95,7	97,5	—
10	39,7	37,9	—
20	20,4	20,1	—
30	—	—	214,7
40	—	12,0	—
50	—	—	129,0
60	6,1	—	—
70	6,0	8,0	82,6
90	—	6,6	40,8
100	4,9	5,8	20,4

Pour se rendre compte d'une manière plus prompte de la désaimantation dans ces différents cas, on a représenté graphiquement dans le tableau II, fig. 1, la force de l'aimant après l'interruption du courant, en choisissant le temps comme abscisse et la puissance de l'aimant comme ordonnée. Le maximum de force de l'électro-aimant était de 110. La courbe *a* donne la déperdition du magnétisme pour l'interruption ordinaire; *b* l'intensité, lorsque les courants d'induction sont envoyés en sens contraire, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de courant d'induction dans les bobines; *c* pour l'interruption, lorsque les courants d'induction marchent dans la même direction.

Nous remarquons que le magnétisme disparaît beaucoup plus lentement, lorsque les courants d'induction dans les bobines marchent dans la même direction que lorsque ces courants n'existent pas. Les courants d'induction sont donc la cause principale des retards qu'on observe pour la désaimantation et par conséquent aussi pour l'aimantation (les courants d'induction trouvent toujours pour l'aimantation un circuit fermé et marchent l'un derrière l'autre.

VI.

Pour être complet, j'ai déterminé pour le même électro-aimant la courbe d'aimantation. Dans le tableau suivant sont indiquées les forces de l'électro-aimant après des temps mesurés depuis l'établissement du courant, et dans la fig. 2 (tableau II) la courbe pointillée indique graphiquement l'accroissement du magnétisme dans les noyaux lorsqu'on a établi le courant :

DURÉE DE L'AIMANTATION

Maximum de magnétisme : 148.

Tension :	5	10	20	30	40	50
	243	246	241	232	228	225
	245	239	240	234	229	222
	242	244	242	236	232	225
	244	241	237	228	228	225
	242	244	235	234	229	222
	247	245	237	232	233	224
	244	242	240	234	227	220
	246	246	236	233	230	225
	246	242	238	232	224	223
	250	241	238	233	230	220
	242	240	237	231	225	
	246			231	229	
	242			235	229	
	245				228	
	247					
	244					
	248					
Moyennes :	245,0	242,9	238,2	233,5	228,6	223,1

Tension 60	70	80	90	100	110	120	Durée de la chute.
217	213	204	195	180	162	141	252
215	214	208	194	181	163	143	250
218	211	206	192	177	161	140	252
219	211	207	199	181	167	138	251
218	208	206	194	182	168	134	250
216	211	204	196	179	163	141	254
216	212	199	196	178	157	138	253
217	213	202	196	175	158	135	251
218	209	201	194	179	165	138	252
217	214	203	190	179	162	144	255
	213	201	194	176	167	139	254
	214	202	194	183	160		255
	210	205	195	177	161		253
	211	204	192	179	161		254
	213	201		184			
	214			182			
	210			182			
				175			
				179			
Moyennes 217,3	211,8	204,2	194,3	179,4	162,5	139,1	252,6

RÉSUMÉ

Ainsi, pour obtenir la force magnétique	5,	il faut un temps	7,6
»	10	»	9,7
»	20	»	14,4
»	30	»	19,1
»	40	»	24,0
»	50	»	29,5
»	60	»	35,3
»	70	»	40,8
»	80	»	48,4
»	90	»	58,3
»	100	»	73,2
»	110	»	90,1
»	120	»	113,5

VII.

Nous avons vu que la cause principale des retards de l'aimantation et de la désaimantation doit être attribuée aux courants d'induction dans les bobines. Les extra-courants dans les bobines, produits par l'action de la bobine sur elle-même sans l'électro-aimant, ont une durée tellement courte que nous pouvons les négliger et étudier seulement les courants d'induction produits par l'aimant naissant ou disparaissant dans les bobines.

Soient y le magnétisme du noyau dans chaque moment et

i l'intensité du courant qu'on envoie à travers les fils. Dans chaque intervalle dt, y augmente de dy et produira dans les bobines un courant d'induction contraire au courant primaire

$$-\alpha \frac{dy}{dt}$$

où α signifie une constante.

L'intensité du courant qui aimante est donc seulement

$$i - \alpha \frac{dy}{dt}$$

et par conséquent le magnétisme produit

$$y = \mu \left(i - \alpha \frac{dy}{dt} \right)$$

μ étant une constante. Il s'ensuit

$$dt = \frac{\alpha \mu \, dy}{\mu i - y}$$

$$t = \alpha \mu \int_0^t \frac{dy}{\mu i - y}$$

$$= - \alpha \mu \log \frac{\mu i - y}{\mu i} \qquad \text{(I)}$$

μi indique dans cette équation le maximum de magnétisme que les noyaux peuvent obtenir.

Pour la désaimantation, une réflexion analogue donne

$$t = - \alpha \mu \int_0^t \frac{dy}{y}$$

d'où

$$t = - \alpha \mu \log \frac{y}{\mu i} \qquad \text{(II)}$$

Lorsque nous connaissons le maximum μi du magnétisme et le temps qu'il faut pour aimanter les noyaux à un degré quelconque, on peut déterminer, pour chaque force de l'électro-aimant, le temps qu'il faut pour l'atteindre ; car nous avons

$$t : t' = lg \frac{\mu i - y'}{\mu i} : lg \frac{\mu i - y'}{\mu i}$$

et de même pour la désaimantation

$$t : t' = lg \frac{y}{\mu i} : lg \frac{y'}{\mu i}$$

Les valeurs les plus exactes pour t sont celles qui ne sont pas à la fin ni au commencement; pour le commencement, la tension est très-petite; en conséquence une petite friction de l'armature ou du fléau de la balance aura une influence assez grande et vers la fin, les

mêmes causes entraîneront des variations considérables pour le temps, vu l'augmentation rapide du temps lorsque la tension augmente. Nous voulons donc choisir comme point de départ le temps qu'il faut pour aimanter les noyaux jusqu'à la force 100, soit 73,2 millièmes de seconde et calculer ensuite d'après la formule le temps qu'il faut pour que les noyaux s'aimantent à un degré quelconque.

On obtient de cette manière le tableau suivant :

Puissance de l'électro-aimant.	Temps pour atteindre les différents degrés d'aimantation.	
	Temps calculé.	Temps observé.
5	2,2	7,6
10	4,5	9,7
20	9,5	14,4
30	14,7	19,1
40	20,5	24,0
50	26,9	29,5
60	33,9	35,3
70	41,7	40,8
80	50,6	48,4
90	61,0	58,3
100	73,2	73,2
110	88,5	90,1
120	108,5	113,5

Dans la fig. 2 (table II) on a représenté graphiquement la courbe théorique ; elle est indiquée par une ligne continue. La courbe trouvée par l'expérience s'en rapproche beaucoup ; il n'y a de différences notables qu'au commencement.

De même que pour l'aimantation, nous pouvons calculer, d'après la formule II, la courbe de désaimantation, lorsque nous en connaissons un point. Il va sans dire que cela se peut seulement pour la courbe *c* ; car c'est seulement dans ce cas que les courants d'induction ont une influence prédominante. On a choisi comme point de départ le temps qu'il faut pour désaimanter les noyaux jusqu'à la force 70, temps égal à 82,6 millièmes de seconde. De cette manière, on obtient le tableau suivant :

Puissance de l'électro-aimant.	Temps pour la désaimantation.	
	Temps calculé.	Temps observé.
30	234,6	214,7
50	142,2	129,0
70	82,6	82,6
90	36,2	40,8
100	17,2	20,4

La courbe théorique ne coïncide pas mal avec la courbe trouvée par l'expérience, comme on peut s'en assurer dans la fig. 1 (tableau II).

Il est probable que la coïncidence entre les courbes trouvées théoriquement et celles trouvées par l'expérience, aurait été plus grande encore si l'on avait pu fermer directement les deux extrémités des fils des bobines ; pour l'aimantation, les courants d'induction doivent parcourir, outre les bobines la pile, et pour la désaimantation les tours du galvanomètre, qui avaient du reste une résistance très faible.

En outre, notre formule a été déduite en ne considérant que la cause principale des retards. Comme il ré-

suite des deux courbes *a* et *b*, il est évident qu'il y a encore d'autres causes de retard mais qui, comme nous le voyons, ne sont pas très importantes. Nous pourrons maintenant éliminer facilement les autres causes en prenant la différence entre les retards trouvés dans les colonnes *c* et *b*. Ces retards sont dus alors aux courants d'induction et ces valeurs peuvent être calculées théoriquement aussitôt qu'on en connaît une seule. Choisissons comme point de départ la force 70, savoir le retard 76,6; on obtient alors le tableau suivant :

Tension.	Temps de la désaimantation.	
	Temps calculé.	Temps trouvé.
30	220,6	201,4
50	133,7	121,7
70	76,6	76,6
90	34,3	35,3
100	16,2	15,5

Les séries coïncident d'une manière assez satisfaisante. Malheureusement on ne peut pas séparer pour l'aimantation les causes des retards comme nous venons de le faire pour la désaimantation.

Mais ce qui est le plus intéressant dans les faits que je viens d'énoncer, c'est que pour l'interruption ordinaire, ainsi que pour l'interruption avec courants d'induction en sens contraire, on trouve à peu près les mêmes courbes de désaimantation, tandis qu'on devrait s'attendre à ce que, pour le second cas, la désaimantation se fasse plus vite.

Toutefois, nous pouvons dire :

On peut, dans les appareils électro-magnétiques,

supprimer les étincelles sans aucun désavanta
offrant à l'extra-courant un circuit fermé, mais
de manière à ce que les courants d'induction, p
dans les deux bobines des électro-aimants, se ren
en sens contraire.

VIII.

En étudiant la courbe d'aimantation, on se p
naturellement cette question : Pendant com
temps faut-il établir le courant pour arriver a
mum de l'*effet utile* d'un électro-aimant ? J'
effet utile le quotient $\frac{y}{t}$; cette quantité joue
prédominant dans les moteurs électriques et d
appareils télégraphiques électro-magnétiques.

De la courbe d'aimantation citée plus haut, o
au tableau suivant pour l'effet utile de l'électro-a

y	$\frac{y}{t}$
5	0,66
10	1,03
20	1,39
30	1,58
40	1,67
50	1,70
60	1,70
70	1,71
80	1,65
90	1,54
100	1,37
110	1,22
120	1,06

Fig. 1.

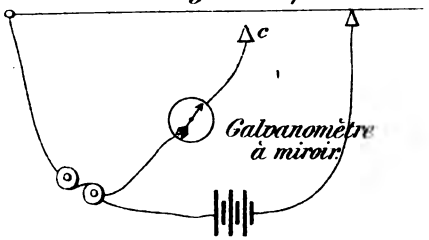


Fig. 2.

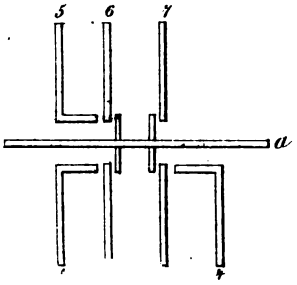


Fig. 3

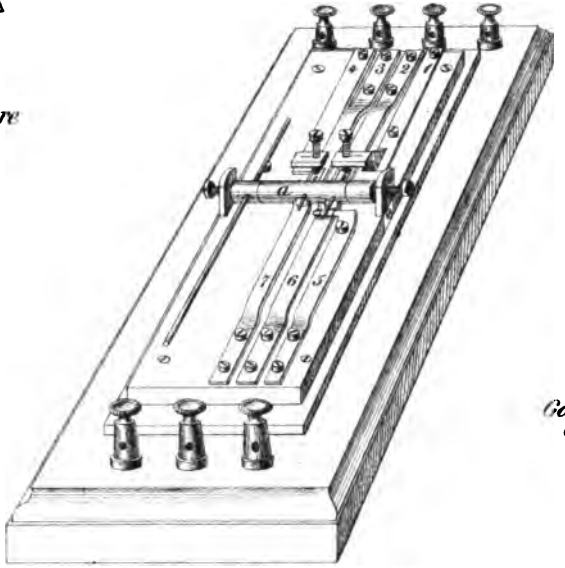
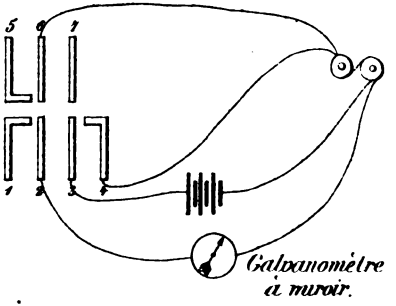


Fig. 4.



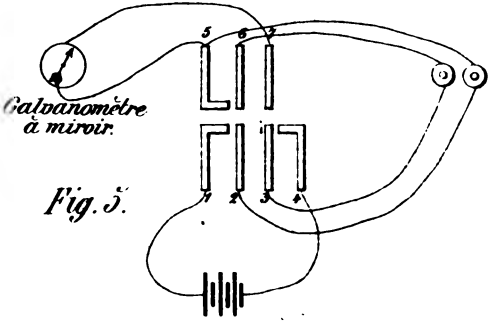


Fig. 5.

Il en résulte que le maximum d'effet utile se trouve à 70 environ, c'est-à-dire à peu près à la moitié du maximum que notre électro-aimant peut atteindre dans les conditions données. La courbe théorique (ne considérant que les courants d'induction) ne donnerait pas de maximum, car

$$\frac{y}{t} = -\frac{y}{\alpha\mu \log \frac{\mu i - y}{y}}$$

n'a pas de maximum. L'effet utile diminuerait pour elle depuis une valeur finie pour $y = 0$, jusqu'à 0 pour $y = 148$.

En présentant à la Société une nouvelle carte géologique du canton, M. *Maurice de Tribolet* fait la communication suivante :

Lorsque M. Auguste de Montmollin publia, dans le premier volume de nos Mémoires (1836, pag. 49), son *Mémoire sur le terrain crétacé du Jura*, il annonça à notre Société qu'il publierait, dans le second volume, une carte géologique de notre pays. En effet, en 1839, il présenta une carte manuscrite à la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Neuchâtel. Plusieurs personnes manifestèrent alors le désir qu'elle fût publiée. Mais le principal obstacle à cette publication paraissait être le prix élevé de la carte géographique du pays, faite en 1806 par J.-F. d'Osterwald, puis augmentée et réimprimée en 1837. Heureusement, le gouvernement aplanit cette difficulté, en faisant don à notre Société d'un nombre suffisant d'exemplaires de cette carte. Ce n'est qu'alors que M. de Montmollin put

effectuer sans trop de frais cette publication dans le second volume de nos Mémoires (1839), publication qui fut accompagnée d'une *note explicative pour la carte géologique de la principauté de Neuchâtel.*

La carte de M. de Montmollin est faite à l'instar de celle du Jura bernois que Thurmann avait publiée quelque temps auparavant, en 1836. Elle se compose de cinq couleurs,

le *vert*	pour	les	terrains	quaternaires et tertiaires.
rouge	»	»	»	crétacés.
jaune	»	»	»	jurassiques supérieurs.
bleu	»	»	»	jurassiques moyens.
brun	»	»	»	inférieurs.

Remarquablement bien exécutée pour l'époque, la carte géographique que M. de Montmollin avait choisie pour y transporter ses couleurs géologiques, avait malheureusement ce grand inconvénient, c'est qu'elle ne représentait absolument que le pays et que, hors de ses limites, toutes les indications topographiques cessaient. Néanmoins, M. de Montmollin connaissait son pays à fond, ce dont on peut facilement juger en voyant l'exactitude et la minutie avec lesquelles il a déterminé ses principaux caractères orographiques et géologiques. En comparant sa carte avec celle que j'ai l'honneur de mettre maintenant sous vos yeux, il sera facile à chacun de vous de se rendre compte des nombreux détails qu'il a su y introduire.

En 1857, mon cher frère, Georges de Tribolet, a corrigé et revu entièrement la carte de M. de Montmollin, sans malheureusement la publier.

En 1860, la commission géologique fédérale se forma pour faire publier, sous sa direction, la carte géologi-

que de la Suisse sur les feuilles de l'atlas Dufour, au 1 : 100000. Or comme vous le savez, le canton de Neuchâtel s'y trouve sur quatre feuilles différentes (VI, VII, XI, XII). Le travail dut donc être réparti. M. Jaccard se chargea des feuilles VI et XI, M. Greppin de la feuille VII, et enfin M. V. Gilliéron de la feuille XII. En 1869 et 1870, M. Jaccard et M. Greppin ont successivement livré à l'impression leurs trois feuilles. Seule, celle de M. Gilliéron, qui n'est pas encore publiée, est attendue avec impatience pour la fin de l'année.

Les trois feuilles VI, VII et XI renferment 38 couleurs différentes, dont 28 pour le canton, qui se divisent comme suit :

10	pour	les	terrains	quaternaires et tertiaires.
7	»	»	»	crétacés.
6	»	»	»	jurassiques supérieurs.
2	»	»	»	» moyens.
3	»	»	»	» inférieurs et le lias.

Cette multitude de couleurs et par conséquent de dépôts stratigraphiques distingués, ne peut avoir de valeur que pour le spécialiste seul, tandis que pour le reste du public, elle rend les cartes plus ou moins difficiles à lire.

Je me suis décidé à colorier la carte que je vous présente maintenant, afin de rendre l'aperçu général plus rapide et plus concis et de manière à faciliter sa lecture pour la nombreuse classe du public que l'on appelle tout le monde et qui n'est généralement pas initiée aux mystères de la science géologique. Cette carte géologique est faite sur l'excellente carte topographique que M. de Mandrot a publiée en 1870.

Je n'ai adopté que cinq couleurs, qui sont celles de Thurmann, de M. de Montmollin et de G. de Tribolet. Ce sont :

le *vert*	pour	les	terrains	quaternaires et tertiaires.
rouge	»	»	»	crétacés.
jaune	»	»	»	jurassiques supérieurs (du Rauracien au Purbeck inclusiv.).
bleu	»	»	»	jurassiques moyens (Argovien).
brun	»	»	»	jurassiques inférieurs (y compris le lambeau liasique de la Chaux-d'Amin).

J'aurais pu, sans difficulté, porter ce nombre à six, en admettant une couleur spéciale, la blanche, par exemple, pour les terrains quaternaires qui auraient été ainsi séparés des terrains tertiaires, auxquels la couleur verte aurait été exclusivement réservée. Mais cette division aurait eu comme conséquence logique, l'addition d'autres couleurs spéciales et par suite l'augmentation de leur nombre déjà amplement suffisant. J'aurais dû ainsi distinguer encore le lambeau liasique supérieur de la Chaux-d'Amin — que j'ai réuni aux terrains jurassiques inférieurs — et les terrains crétacés moyens.

J'ai mis surtout à contribution les cartes de M. Jaccard et de M. Greppin, ainsi que celle de MM. Desor et Gressly, pour la portion du canton non encore publiée (feuille XII). En outre, j'ai fait subir à celles-ci, un certain nombre de changements que j'ai cru devoir exécuter, ensuite de la connaissance plus ou moins intime

que j'ai acquise de notre Jura neuchâtelois depuis plusieurs années.

La carte que j'ai le plaisir de mettre maintenant sous vos yeux ne renferme pas seulement le canton de Neuchâtel, mais contient aussi les localités classiques voisines, telles que Villers-le-Lac, Morteau et ses environs, le vallon des Granges de Sainte-Croix, etc. En la consultant, il sera donc facile d'obtenir aussi un certain coup d'œil d'ensemble sur la géologie des contrées voisines de notre canton et de comparer par conséquent les différentes formations qui se rencontrent dans la partie moyenne du Jura suisse et français.

Destinée essentiellement à l'enseignement de la géologie au Gymnase cantonal, cette carte doit être aussi claire et nette que possible, afin de donner un aperçu strict et réel des différents terrains dont le territoire de notre canton est composé. Pour cela, il est nécessaire que le nombre des couleurs soit limité, de manière à faciliter la lecture et rendre pour ainsi dire palpable la disposition orographique des diverses formations.

Il faut aussi constater une chose, c'est que cet enseignement de la géologie au Gymnase cantonal ne peut, en raison même de sa spécialité, être bien détaillé. Aussi s'agit-il, tout en le rendant exact et conforme aux faits, de le faire élémentairement. C'est dans ce but que la carte qui est destinée à l'illustrer et à le rendre plus compréhensible, doit à son tour être aussi peu compliquée que possible. Je crois, pour mon compte, avoir atteint le but que je cherchais en y travaillant.

M. *F. Tripet* dépose sur le bureau le catalogue publié par la Société helvétique pour l'échange des plantes. Il

contient la liste de 2240 espèces, ce qui représente une moyenne annuelle de 320. Depuis sa fondation en 1870, la Société s'est développée graduellement, et elle vient d'entrer dans une voie prospère à mesure que les membres se renouvellent et qu'il est interdit à ces derniers de fournir dans leurs échanges des plantes qui figurent dans le catalogue.

M. Tripet fait passer sous les yeux des membres de la Société les espèces les plus intéressantes, provenant des échanges de l'année 1876, et destinées à l'herbier du musée.

Séance du 12 *avril* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Il est donné lecture des comptes qui, après la vérification du bureau, soldent par un boni de 268 fr. 98 c. L'assemblée les approuve et vote des remerciments au caissier.

L'académie des sciences de Catane, célébrant le 50e anniversaire de son existence, envoie aux sociétés avec lesquelles elle est en relation, un diplôme commémoratif accompagné d'une médaille. Le secrétaire est chargé d'accuser réception.

M. *de Tribolet* lit le travail suivant sur les sources boueuses de Bière.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LES SOURCES BOUEUSES (BONDS)

DE LA PLAINE DE BIÈRE (Vaud)

Par Maurice de TRIBOLET, Ph. D., professeur à l'Académie de Neuchâtel
et L. ROCHAT, instituteur au Collége d'Aubonne.

(Avec une planche.)

Peu de personnes se sont occupées jusqu'ici de l'hydrographie souterraine de notre Jura et des parties de la plaine suisse avoisinante.

M. Desor et Fournet, les premiers, en ont fait le sujet de leurs études vers la même époque, en 1858. L'article que M. Desor a consacré dans la *Revue Suisse*, p. 14, aux sources du Jura, est un travail général, une courte revue d'ensemble des sources de nos montagnes. L'*hydrographie souterraine* de Fournet[1], en revanche, est une monographie détaillée des différentes espèces de sources du Jura français.

Fournet classe les sources dans deux grandes catégories, les *sources normales* et les *sources anormales*. Il les divise, les premières comme les dernières, en sources *permanentes* et en sources *temporaires*, et distingue encore dans chacune de ces classes un grand nombre de subdivisions.

Cette classification, quoique très originale et excellente en théorie pour les sources dans leur ensemble, ne peut que

[1] *Mém. acad. sc. de Lyon*, VIII, p. 221.

difficilement être appliquée en pratique aux sources de notre Jura. Nous préférons donc la division suivante qui est plus simple :

Sources normales
- *a*) permanentes
- *b*) vauclusiennes (doues).
- *c*) bugnons (bouillons).

Sources anormales
- *a*) temporaires.
- *b*) intermittentes.
- *c*) bonds.

a) Sources normales permanentes. — Sourdent généralement sur des couches imperméables. Volume d'eau d'ordinaire relativement peu considérable.

b) Sources normales vauclusiennes. — Points où un cours d'eau, ayant acquis pendant son trajet dans les profondeurs du sol une importance suffisante pour être considéré comme une rivière souterraine, commence à couler à découvert. Sources puissantes et abondantes, ayant souvent autant d'importance à leur venue à la surface qu'à leur embouchure et fournissant immédiatement une force motrice considérable. Se rencontrent d'ordinaire dans les sols perméables en grand; c'est pourquoi elles sont si fréquentes dans notre Jura. Ont souvent, comme réservoirs supérieurs, des lacs ou des marais sans écoulement (la Noiraigue et les marais des Ponts, l'Areuse et le lac des Taillières, l'Orbe et le lac Brenet, etc.).

c) *Bugnons.* — Sources normales apparaissant à un niveau trop inférieur pour pouvoir être utilisées. Sourdent ordinairement au niveau même du fond des vallons ou au niveau de la surface des plateaux et des plaines.

a) Sources anormales temporaires. — Formées dans des circonstances particulières, par exemple, à la suite d'orages, de pluies prolongées ou de la fonte des neiges, et tarissant quand disparaissent les causes auxquelles elles doivent leur existence.

b) Sources anormales intermittentes. — Réservoirs souterrains permanents, laissant échapper l'eau à des intervalles plus ou moins réguliers.

c) Bonds. — Bugnons temporaires, à eau trouble et vaseuse.

Depuis les travaux de M. Desor et de Fournet, MM. Jaccard (1) et Greppin (2) nous ont fourni de précieuses indications sur les sources du Jura vaudois, neuchâtelois et bernois. M. Greppin a proposé une division géologique des sources d'après les terrains desquels elle sourdent.

Levade, dans son *dictionnaire géographique* (3), fait le premier mention de ces « puits naturels qu'on appelle dans la contrée des *bonds*. » Il cite une intéressante et originale description de ces sources, par M. le min. Gilliéron, le premier témoin oculaire qui ait publié ses propres observations (4).

Après Levade, le général de la Harpe (5), M. le Dr Nicati (6), Necker (7), M. Desor (8), M. Jaccard (9) et l'un de nous (10), se

(1) *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*, 1869, p. 311 ; *Nouveau projet d'alimention d'eau à la Chaux-de-Fonds*, in *Bull. soc. sc. nat. de Neuch.*, 1875 ; *Essai histor. sur la question, etc.*, in *Musée neuchâtelois*, 1876 ; *Etudes sur les sources et les fontaines à Ste-Croix*, 1876.

(2) *Descript. géol. du Jura bernois*, 1870, p. 321.

(3) *Dict. géogr., stat. et hist. du cant. de Vaud*, Lausanne, 1824, p. 15.

(4) Voy. aussi *Conserv. suisse*, 1831, p. 287 ; *Journ. Soc. vaud. util. publ.*, 1834, p. 118 ; *Dict. hist., géogr. et stat. du cant. de Vaud*, par Martignier et Crousaz, Lausanne, 1869, p. 30.

(5) De la Harpe n'apporte dans sa notice *(Sur les éruptions boueuses qui se trouvent entre la rive de l'Aubonne et le Toleure*, in *Journ. Soc. vaud. util. publ.*, 1834, p. 118) aucune donnée ou observation nouvelles. Il se borne seulement à mentionner les observations de M. Gilliéron, qu'il fait suivre de toute une dissertation sur les volcans boueux de la presqu'île de Taman et de Girgenti en Sicile, auxquels il compare les bonds.

(6) *Note sur l'apparition subite d'une source et sur les bonds ou puits naturels, etc.*, in *Journ. Soc. vaud. util. publ.*, 1834, p. 302.

(7) *Etudes géol. dans les Alpes*, 1841, vol. I, p. 277.

(8) *Bull. Soc. sc. nat. de Neuch.*, 1844, p. 77.

(9) *Descr. géolog.*, etc., p. 23.

(10) *Gazette de Lausanne* du 24 novembre 1875. Cet article de M. L. Rochat a été l'objet d'une courte réponse publiée dans le journal *La Semaine*, au commencement de 1876, par M. Sterky, de Knoxville (Etats-Unis). Nous n'avons pu malheureusement nous procurer ce document. — A ces différents travaux publiés sur les bonds, nous ajouterons encore un article anonyme paru, sous le titre *Sources de l'Aubonne*, dans le *Conservateur suisse* de 1831, p. 283.

sont aussi occupés, à différentes reprises, des bonds de la plaine de Bière, sans toutefois avoir trouvé l'énigme de ces remarquables phénomènes. Ils nous ont, il est vrai, fourni des observations et transmis des données importantes relatives à la description physique des bonds; mais ils n'ont pas abordé de plus près la question la plus importante, selon nous, celle de leur origine. Tandis que l'auteur anonyme de l'article du *Conservateur suisse* se borne à dire qu'il faut attendre de nouvelles observations pour décider sur ce problème hydrostatique, M. le Dr Nicati trouve leur explication dans un effet hydraulique analogue à celui des puits artésiens. M. Desor enfin, voit dans les bonds des puits artésiens naturels communiquant avec une couche imperméable dans l'intérieur ou au-dessous du grand dépôt de graviers. « Ce fait, continue M. Desor, qui résulte évidemment de la coïncidence de la fonte des neiges sur le Jura, avec l'irruption des bonds, indique en quelque sorte le trop plein des canaux intérieurs. »

Malgré ces travaux antérieurs et comme il est, du reste, facile de l'entrevoir, il nous a semblé que l'étude des phénomènes présentés par les bonds de la plaine de Bière, était loin d'être terminée et que des recherches suivies ne manqueraient pas de nous amener à des résultats satisfaisants, les bonds étant uniques dans leur genre sur toute l'étendue du Jura. Nous nous sommes aussi décidés à entreprendre d'autant plus volontiers ce travail, que l'un de nous, habitant non loin des lieux, avait eu l'occasion d'étudier lui-même, à différentes reprises, le sujet en question et de recevoir de personnes autorisées, des données très précieuses pour la rédaction de notre mémoire. Qu'il nous soit permis, à cette occasion, d'adresser nos remerciements sincères à M. J.-L. Rochat, du Toleure, qui a été, à différentes reprises, notre guide dans nos visites aux bonds et qui a bien voulu nous communiquer ses observations faites sur ceux-ci pendant les mois de novembre 1875 et février 1877. Ces observations, que nous avons jointes à la fin de notre travail,

sont sans doute une des parties les plus intéressantes de ce dernier.

Nous avons fait accompagner ce mémoire d'une carte de la plaine de Bière, à l'échelle de 1-12000. Cette carte est une copie de la carte de manœuvres pour le rassemblement de troupes de 1869, au 1-25000, dont nous devons communication à l'obligeance de M. Rolaz, notaire à Aubonne.

On appelle *bonds*(1), des enfoncements de grandeur et de profondeur différentes, à parois plus ou moins verticales et creusés dans la plaine quaternaire de Bière (2). Ils sont ou bien à sec, ou bien remplis d'une eau trouble et vaseuse, ou bien enfin d'une eau plus ou moins claire. A certaines époques, surtout au printemps et en automne, ils entrent en activité (3) et vomissent autour d'eux une eau trouble et vaseuse (4). C'est ainsi que les abords de chaque bond sont recouverts d'un enduit de vase bleuâtre ou jaunâtre qui fait contraste avec la teinte généralement roussâtre de la plaine.

Dans les époques d'activité des bonds, ce n'est pas seulement par l'orifice principal, l'ouverture proprement dite du bond, que leurs eaux se déversent; mais il se forme souvent dans le voisinage immédiat des bords de celui-ci, ce que les gens du pays appellent des *soupiraux*. Ce sont les orifices

(1) L'orthographe du mot *bond* est indiquée différemment par les auteurs. M. Gilliéron et Levade écrivent *bon*, tandis que les autres mettent *bond*. Il est hors de doute que cette dernière alternative est à préférer; car le mot *bond* dérive évidemment de *bondir*, expression qui rappelle les phénomènes quelque peu éruptifs qui se passent à la surface et dans les environs immédiats de ces bugnons temporaires et boueux, lors de leurs époques d'activité.

(2) Suivant M. Nicati, ils ressemblent à des creux ou des enfoncements d'où l'on aurait extrait de la terre glaise.

(3) *Poussent*, d'après l'expression locale.

(4) Seul, le bond 20 présente dans ces moments-là une espèce d'ébullition et se couvre rapidement d'une écume jaunâtre. Il y a là, pour ainsi dire, un semblant d'éruption qui paraîtrait indiquer que ses eaux arrivent à la surface sous une pression plus forte, ou en d'autres termes, que la distance verticale qui sépare les orifices de ce bond et de ses soupiraux, du niveau supérieur de la nappe souterraine qui les alimente, est plus considérable.

de canaux secondaires dérivant du canal principal du bond, qui amènent également de l'eau vaseuse à la surface. Au bout de quelques jours, cette vase s'est accumulée peu à peu sur les bords de ces soupiraux, de façon à former de petits cônes tronqués à leur partie supérieure.

« La surface supérieure de ces soupiraux, dit l'un de nous(1), se déforme et s'affaisse sous la pression des pieds de l'observateur qui s'y aventure. Ce n'est qu'au bout d'un temps assez long que ceux-ci y pénètrent. Il devient alors extrêmement difficile de les en ressortir. Si, monté sur ce singulier piédestal, on presse doucement et par secousses répétées, toute la masse s'ébranle comme si elle était composée de caoutchouc. L'eau sort alors avec abondance par l'orifice central de la même manière que s'il était le débouché d'un système vasculaire interne de la masse. »

Lorsqu'on pose les pieds sur la boue rejetée par ces soupiraux, on se sent d'abord sur un dépôt ferme. Mais si l'on exerce sur elle une pression prolongée ou des chocs fréquents, l'eau qui y est contenue dans les interstices qui forment autant de petits sacs à parois argileuses, provoque une espèce de plancher élastique sur lequel on se balance comme sur une outre que l'on aurait prise comme piédestal (2).

Voici le récit de la première éruption connue des bonds, telle que feu M. Gilliéron la raconte (3): « Lorsque je visitai les bonds pendant l'été de 1812, mon guide m'apprit qu'il s'en formait de temps en temps de nouveaux. Je me fis conduire vers l'un d'eux qui commençait à se former et je vis,

(1) *Gazette de Lausanne*, 24 novembre 1875.

(2) Voici l'explication que nous croyons pouvoir donner de ce curieux phénomène. L'eau des boues qui entourent les soupiraux, tend, en vertu de la pesanteur, à gagner lentement les parties inférieures. Lorsqu'on vient à exercer une forte pression ou des chocs répétés à la surface de ces boues, on détermine le rapprochement des molécules d'argile, surtout vers la surface. L'attraction capillaire, qui est en raison inverse de la grandeur des interstices, détermine alors l'ascension du liquide.

(3) *Dictionnaire, etc.*, de Levade, p. 16.

dans un endroit de la plaine assez près du grand entonnoir au fond duquel sort la source de l'Aubonne, un espace circulaire d'une dizaine de pieds de diamètre, recouvert d'une boue grisâtre et épaisse, formant une élévation semblable à un cône tronqué d'environ deux pieds de hauteur (1). Au sommet de celui-ci était une ouverture d'environ un pied de diamètre par laquelle sortait la boue pour se répandre tout autour. Je remarquai la plus grande uniformité dans le mouvement de cette boue ; elle s'élevait pendant quelques minutes, puis s'écoulait et ainsi alternativement. Je voulais m'avancer près de l'ouverture afin de mieux observer ce petit volcan boueux, mais mon guide me dit que cela était très dangereux parce que, disait-il, lorsqu'il serait sorti une certaine quantité de cette vase liquide, le terrain s'enfoncerait. »

Plus tard, l'un de nous (2) a décrit comme suit l'éruption des bonds de Chantemerle pendant le mois de novembre 1875 : « Le mercredi 10 novembre, l'eau arrivait du fond avec violence ; sa surface recouverte d'une écume jaunâtre était très agitée (3). »

Un fait très curieux chez les bonds et qui les caractérise au suprême degré, c'est que, lorsque les gens de la contrée les remplissent avec des pierres qui encombrent leurs champs, la charrue peut, il est vrai, repasser par dessus leurs anciens emplacements ; mais malgré cela, tôt ou tard et surtout à la suite d'orages ou de pluies prolongées, les bonds engloutissent subitement ces matériaux et se reforment ainsi. M. Desor a donc raison de dire que les bonds ne sont point un phénomène accidentel, puisqu'alors même qu'ils se dessèchent périodiquement, ils reparaissent toujours aux mêmes endroits.

(1) L'un de nous croit que le bond observé par M. Gilliéron, est le n° 10.

(2) *Gazette de Lausanne*, 2 novembre 1875.

(3) Pour une description plus détaillée de l'époque d'activité des bonds en 1875, nous renvoyons aux excellentes observations faites par M. L. Rochat et qui sont annexées à la fin de ce travail.

M. Nicati raconte qu'un de ces bonds se trouvant, il y a environ 70 ans, au milieu d'un champ labouré, on le remplit de pierres et de terre de manière à ce que la charrue pût repasser par dessus. Mais dès lors il se reforma. A l'époque où M. Nicati écrivait, c'était un enfoncement circulaire de 15 pieds de diamètre. Un autre bond plus petit servait aussi à débarrasser les champs voisins de leurs cailloux. Les gens de la contrée l'en remplissaient, mais au bout de quelque temps les pierres s'enfonçaient dans les profondeurs et disparaissaient complétement.

M. Desor raconte qu'un habitant de la plaine de Bière prétend avoir trouvé un moyen d'obtenir une plus grande quantité de boue, en jetant en automne des masses de pierres et de graviers dans les bonds, où ces matériaux s'enfouissent pour ne plus reparaître. « Pendant l'hiver, ces masses se tassent et quand arrive le printemps, elles se crevassent. On voit alors sortir de ces crevasses une boue très fine qui répand une légère odeur d'hydrogène sulfuré. En même temps, toutes ces pierres et ces graviers s'enfoncent et finissent par disparaître dans les profondeurs [1]. »

Enfin, l'un de nous a cité le fait que le propriétaire d'un des champs situés sur la plaine de Bière, fut bien surpris d'y trouver un jour un creux de 7 à 8 pieds de profondeur et de diamètre et tout-à-fait vide. Dans l'espoir de rendre à la culture une perche carrée de terrain, il le remplit de pierres, de bois et de terre. Mais cela fut inutile; car tout fut englouti et depuis lors le bond s'est reformé et agrandi encore.

Mais ce qu'il y a de plus surprenant chez les bonds, c'est que quelquefois ils se forment tout d'un coup par un affaissement subit du sol. Ainsi, il y a 20 ans, un bâtiment qui se trouvait à quelques mètres de l'Aubonne, un peu plus bas que les sources, fut notablement endommagé par l'effondre-

[1] Cette histoire se comprend très bien par le fait que le liquide boueux déplacé par les pierres, élève ainsi son niveau et entraîne avec lui, du côté de la surface, une quantité d'autant plus considérable de boue.

ment subit d'une portion du sol sur lequel il était bâti. La cuisine et une partie de ce qu'elle contenait disparurent dans le gouffre. Néanmoins cela n'empêcha pas de reconstruire sur ce bond. Il est évident que, lorsqu'on a bâti cette maison, on ignorait sa présence. Il avait été soigneusement recomblé et, par conséquent, existait déjà auparavant.

Levade et de la Harpe comparent les bonds à de petits volcans de boue *(salses)*, analogues à ceux du Modénois, de Sicile, de Crimée, etc. Nous ajouterons qu'ils ont aussi une grande analogie avec les sources boueuses de l'embouchure du Mississipi, appelées *mudlumps* (1). Mais on pourrait croire par là que de même que les salses, les bonds se trouvent au sommet d'un cône tronqué plus ou moins élevé. Or, comme M. Nicati, Necker et M. Desor l'ont déjà fait remarquer, cela n'est pas le cas du tout ; car, bien au contraire, ils se trouvent dans le centre d'un enfoncement circulaire du sol, ou si l'on veut, en d'autres termes, à la base d'un cône renversé. En revanche, les soupiraux que nous avons décrits précédemment, se rapprochent beaucoup, quant à leur forme extérieure, de volcans boueux en miniature.

Les bonds, au nombre de 9 suivant MM. Nicati et Jaccard, de 11 d'après M. Desor et de 24 en réalité (2), sont situés sur

(1) Voy. Reclus, *la Terre*, I, p. 320 ; *Arch. sc. nat. et phys.*, Genève 1864, p. 306.

(2) Sur la carte qui est jointe à ce travail, nous n'en avons marqué que 20. A cette occasion, nous ferons remarquer que 9 et 9 bis sont situés au fond d'un même enfoncement du sol et ne sont séparés que par une distance d'environ 2 mètres, de telle façon que l'on croirait volontiers qu'ils ne forment qu'un seul et même bond et que 9 bis est un grand soupirail de 9. Mais comme ils ont un niveau d'eau différent et qu'ils se mettent en activité séparément, nous les considérons comme deux bonds distincts. Qui sait même s'ils n'en formaient pas un seul anciennement. 14 bis se trouve entre 14 et 15 et à égale distance de chacun d'eux. C'est évidemment un grand soupirail ; mais comme nous ne pouvons le rapporter ni à 14, ni à 15, nous le considérons ici comme un bond distinct. Quant à 15 bis, il n'est actuellement plus visible. Il se trouvait entre la tuilerie et l'Aubonne, et a été re-

la plaine de Bière (dite aussi de Champagne) qui s'étend au pied du Jura, entre l'Aubonne et le Toleure, sur une étendue d'environ quatre ou cinq kilomètres carrés [1]. Ces puits naturels, tous d'une profondeur plus ou moins inconnue, sont d'un abord dangereux, aussi sont-ils soigneusement entourés, soit de palissades, soit de haies, afin que le bétail surtout n'aille pas s'y précipiter. C'est à cela qu'il est permis à l'œil de découvrir au loin l'emplacement de ces bonds. Du reste ceux-ci sont, pour ainsi dire, presque les seuls endroits où apparaissent des bouquets d'arbres sur cette surface dénudée. Il est évident que sur cette plaine rocailleuse et plus ou moins stérile, la haute végétation ne peut croître comme ailleurs; aussi recherche-t-elle de préférence les environs immédiats des bonds où les dépôts de vase qui recouvrent la terre lui offrent un sol plus propice.

Quant à leur répartition topographique sur la plaine de Bière, les bonds sont situés dans deux régions bien distinctes. La plupart d'entre eux (1 à 17) se trouvent dans la région comprise entre l'Aubonne, les casernes et une ligne menée depuis celles-ci à la jonction du Toleure et de l'Aubonne. Ils sont tous situés plus ou moins dans les environs de la tuilerie et sont caractérisés essentiellement par leur eau vaseuse qui dépose un limon gris-bleuâtre. Dans la suite de ce travail, nous les appellerons les *bonds bleus*. 19 et 20 sont entièrement isolés des autres bonds Ils sont situés au nord-ouest de la plaine et au pied sud de la colline de Chantemerle, non loin du ravin du Toleure. Ces deux bonds rejettent seuls une eau vaseuse déposant un li-

couvert ces derniers temps avec de fortes planches et de la terre. En même temps, M. Authier, le propriétaire de la tuilerie, a fait pratiquer un canal qui doit à l'occasion déverser ses eaux dans l'Aubonne. Enfin, 18 bis et 18 ter sont deux bonds nouvellement formés que nous n'avons pu mettre sur notre carte avec des numéros distincts. Telles sont les raisons pour lesquelles nous indiquons sur celle-ci le chiffre 20 plutôt que 21.

[1] Trois (18, 18 bis et 18 ter) sont situés sur la rive gauche de l'Aubonne, un peu au-dessus du Moulin d'en-haut Ce sont aussi des *bonds bleus*. Enfin, mentionnons qu'il s'en trouve encore un petit au nord de Ballens.

mon sableux jaunâtre. C'est pourquoi nous les appelons les *bonds jaunes*. Enfin, les bonds 18 se trouvent, comme nous l'avons du reste déjà dit précédemment, sur la rive gauche de l'Aubonne, non loin du Moulin d'en-haut.

Nous décrivons les bonds principaux dans les lignes suivantes, en mentionnant différentes observations qui se rattachent à chacun d'eux :

1 (voyez la carte, direction de la lettre B) se trouve immédiatement sur la rive droite de l'Aubonne, à l'altitude de 632 mètres, soit environ 45 mètres plus bas que la hauteur moyenne des bonds bleus (680 mètres). Il est très peu apparent et n'a pas été en activité depuis fort longtemps.

2 possède un diamètre de 6 mètres et est situé au fond d'une large dépression de la plaine. Il renferme dans son intérieur une pièce de sapin que l'on y voyait déjà il y a une soixantaine d'années. En 1875, il s'est formé sur ses bords un petit soupirail d'environ 20 centimètres de diamètre et 3 mètres de profondeur. Après s'être successivement agrandi, ce soupirail a été plus tard comblé. Il s'est reformé en février 1877 et a actuellement 1 m. 20 cm. de longueur sur 0,80 de largeur. Du 13 au 16 de ce mois, il a rejeté une masse considérable de boue qui s'est étendue aux alentours sur un diamètre de 6 mètres.

3 est le bond qui varie le moins dans son niveau d'eau. Il ne possède pas de soupiraux. Après ses époques d'activité, ses eaux déposent rapidement la vase gris-bleuâtre qu'elles tiennent en suspension, de telle sorte qu'elles deviennent claires avant celles des autres bonds.

4 possède sur ses bords un grand soupirail qui est actuellement comblé.

5. Depuis 70 ans, ce bond a été comblé à diverses reprises, mais il s'est toujours reformé. Recomblé ainsi pour la dernière fois en 1875, il s'est reformé en février 1877. Actuellement il a un diamètre de 50 centimètres.

7 est un léger enfoncement elliptique du sol, de 10 à 20 centimètres de profondeur. Après avoir été comblé et être

resté longtemps inactif, il s'est remis en activité en février de cette année.

8. En 1875, ce bond était au niveau du sol de la plaine. L'année suivante, il s'est affaissé d'environ 75 centimètres. En février 1877, il a été en grande activité. Actuellement, c'est un enfoncement vide du sol de 1 m. 50 centimètres de diamètre et 2 mètres de profondeur.

9 et 9 *bis* sont situés, comme nous l'avons remarqué précédemment, dans un même enfoncement du sol. Leur niveau d'eau est cependant différent et est plus élevé chez 9 que chez 9 *bis*. Nous avons énoncé plus haut les raisons pour lesquelles nous considérons ces deux bonds comme séparés et distincts.

10 est le bond dont les eaux amènent le plus de vase à la surface. Il est très peu profond.

11 possède un diamètre de 30 mètres et une profondeur de 7 (d'après M. Authier[1]). Il est entouré aux trois quarts de son pourtour par un large enfoncement du sol formé peu à peu par suite de l'exploitation de la boue bleue pour la tuilerie. Nous avons été longtemps dans l'indécision avant de savoir si 11 est réellement un bond. Mais comme MM. J.-L. Rochat et Authier l'ont observé, ses eaux ont été troubles il y a fort longtemps, alors qu'il n'était pas en communication avec 9 comme cela a été le cas en février dernier. Nous pouvons donc le ranger au nombre des vrais bonds. Un fait à remarquer encore est que le niveau d'eau de 11 est toujours plus élevé que celui de 12 qui est à côté.

12 a un diamètre de 18 mètres et une profondeur de 6 (suivant M. Authier). C'est un bond douteux. M. Authier ne croit pas que ce soit un bond ; car en 1875, ses eaux sont restées assez claires. A cette époque, son niveau d'eau s'est élevé et paraissait être à la même hauteur que chez 11. M. Authier nous a raconté qu'en 1869, il a fait communiquer par un canal 11 avec 12. Il y avait un fort courant entre

(1) C'est sans doute « le plus extraordinaire des bonds », mentionné par M. Micati, p. 306.

ces deux bonds, et 12 paraissait absorber sans écoulement visible toute l'eau qu'il recevait de 11.

13 s'est formé en 1865. Chaque année il s'agrandit. Il y a un certain temps, on y a jeté un tronc de sapin de 30 centimètres de diamètre et avec ses branches, qui s'y est entièrement enfoncé. Sa profondeur est de 5 mètres sur un diamètre de 7.

14 n'est probablement pas un bond. M. Authier dit qu'il ne l'a jamais vu en activité, tandis que quelques personnes prétendent l'avoir vu fonctionner.

14 *bis*, en revanche, est bien un bond qui a toute l'apparence d'être un grand soupirail situé à égale distance entre 14 et 15. Mais il est plus élevé que 15 et se met en activité avant lui. Sa profondeur est de 1 mètre 50 centimètres.

15 *bis* possède également une profondeur de 1 mètre 50 centimètres. Il a été recouvert en 1873 ; mais, malgré ces précautions, il se reformera probablement tôt ou tard.

16 est maintenant recouvert en grande partie par les cailloux et graviers amenés par un ruisseau qui recueille une partie des eaux tombées sur la plaine de Bière. Sur la carte de manœuvres pour le rassemblement de troupes de 1869, ce bond se trouve encore indiqué. Ce n'est donc que postérieurement à cette époque qu'il a été recouvert par les matériaux apportés par le ruisseau en question. En 1875, on y voyait sortir de l'eau claire à une extrémité, tandis qu'à l'autre se trouvait un soupirail. En février de cette année, nous avons observé à son extrémité inférieure, du côté de l'Aubonne, six petits soupiraux. Lorsqu'il est en activité, ce bond fournit une eau si abondante qu'il suffit à lui seul à troubler l'Aubonne.

17 est le bond dont nous avons déjà parlé précédemment et qui, par sa formation subite, a causé l'affaissement de la cuisine d'une maison du Moulin d'en-haut. On l'a recouvert avec de grosses pièces de bois sur lesquelles les murs effondrés ont été reconstruits et on a eu soin de lui ménager un canal pour l'écoulement possible de son liquide

boueux. En février dernier, ce bond a rejeté une masse considérable de boue.

18 possède le plus petit diamètre de tous les bonds. En 1875, l'eau sortait par des soupiraux à ses deux extrémités. En février dernier, il s'est effondré. Il possède un diamètre de 2 mètres et paraît être assez profond.

18 *bis* s'est formé le dernier, en février 1877. Il a 1 mètre 50 centimètres de diamètre, sur 0,80 de profondeur. La boue bleue qu'il a rejetée alors est moins argileuse et beaucoup plus sableuse que celle des autres bonds bleus.

18 *ter*. Ce sont les traces d'un soupirail qui a été en activité en 1875 et est resté depuis lors inactif.

19 est le plus grand des bonds. Son diamètre est de 60 mètres. Au milieu se trouve un exhaussement du terrain en forme de large cône tronqué et creux à sa partie supérieure. En 1875, l'eau en sortait abondamment dans sept ou huit endroits différents, ainsi que dans plusieurs autres de l'enfoncement circulaire extérieur. A la fin de cette époque d'activité, l'eau qui était jaunâtre, devint légèrement bleuâtre, tout en restant différente de celle des bonds bleus. On a trouvé dans ce bond, à diverses reprises, plusieurs pièces de bois, entre autres une à laquelle adhérait encore un crampon de fer destiné à la traîner. Ces pièces de bois avaient, par conséquent, été évidemment jetées à dessein dans ce bond.

20 enfin, présentait sur ses bords, en 1875, plusieurs soupiraux qui fournissaient une eau abondante. Il avait l'aspect d'une mer miniature en furie, à la surface de laquelle surnageait une écume jaunâtre. Son activité a commencé assez longtemps après celle des autres bonds, alors surtout que 19 fonctionnait déjà depuis quelques jours. Le 7 avril dernier, l'eau de 20 était encore couverte d'écume, quoiqu'il eût cessé d'être en activité depuis sept semaines. A cette époque, ce bond paraissait être formé de deux bonds juxtaposés et à niveau d'eau différent. Sont-ce deux bonds distincts comme 9 et 9 *bis*? C'est ce que nous ne voulons et n'osons décider.

La grandeur des bonds, c'est-à-dire leur diamètre, varie depuis 1 mètre jusqu'à 30 et même 60 mètres. En général, les bonds affectent une forme ronde ou du moins sensiblement circulaire.

Quant à leur profondeur, Levade dit que les gens de la contrée ont souvent voulu les sonder avec de longues perches, mais qu'ils n'ont jamais pu en trouver le fond. Il n'est, en effet, pas facile de pénétrer jusqu'au fond de ces bonds et d'en mesurer ainsi l'étendue verticale ; car ils sont généralement bouchés à une petite profondeur au-dessous du sol, soit par suite d'effondrements de leurs bords, soit par les dépôts vaseux trop épais qu'ils renferment. Il est facile, si l'on veut, de mesurer la profondeur des bonds qui n'ont pas d'eau ; mais il faut remarquer que cette profondeur n'est qu'apparente, car, en réalité, il est évident qu'elle doit pénétrer jusqu'au niveau des couches imperméables qui forment les réservoirs des bonds. Or, celles-ci sont situées à une distance bien plus considérable de la surface. Nous reviendrons, du reste, plus tard sur cette question. M. Authier a mesuré la profondeur de 11 et de 12, deux bonds renfermant de l'eau. Il a trouvé 7 mètres pour le premier et 6 pour le second. Mais ce ne sont là que des données peu importantes.

Pour ce qui concerne les soupiraux que nous avons décrits précédemment, l'un de nous a pu y faire pénétrer, à diverses reprises, une longue perche jusqu'à la profondeur de 2 m. 50 cm. environ.

La vase contenue en suspension dans l'eau des bonds est, suivant la première description de M. Gilliéron, d'un gris-bleuâtre et paraît composée de particules calcaires très fines, de quelques parties micacées et de beaucoup d'argile. Elle se durcit en séchant et absorbe l'eau avec beaucoup d'avidité. Quoique l'eau des bonds soit, en général, toujours trouble, il est naturel qu'après leurs époques d'activité surtout, elle dépose le surplus des matières limoneuses qu'elle tient en suspension et s'éclaircit ainsi petit à petit.

C'est aussi la raison pour laquelle les orifices des bonds et leurs alentours sont toujours composés d'une couche assez épaisse de terre fine limoneuse, qui contraste avec le sol caillouteux de la plaine.

Les bonds de la plaine de Bière rejettent, comme nous l'avons déjà vu, deux espèces de limon. Chez la plupart d'entre eux, c'est-à-dire ceux qui se trouvent entre l'Aubonne, les casernes et le Toleure (*bonds bleus*), ainsi que chez 18, 18 *bis* et 18 *ter*, ce limon est gris-bleuâtre, tandis que chez les deux bonds situés à l'extrémité nord-ouest de la plaine, au pied de la colline de Chantemerle (*bonds jaunes*), il est jaunâtre. Cette différence est évidemment produite par une composition diverse des couches du sous-sol que les eaux des bonds érodent et dont elles amènent à la surface les matériaux ténus dont elles sont formées. Nous verrons plus tard que ces deux espèces de limon proviennent très probablement de deux massifs géologiques superposés, quoique distincts.

Sur notre demande, M. Alfred Klunge, pharmacien à Aubonne, a eu l'obligeance d'étudier ces limons au point de vue chimique qualitatif. Voici les résultats qu'il a bien voulu nous communiquer :

A. *Boue des bonds jaunes.* — Passablement riche en fer qui y est contenu presque exclusivement à l'état d'oxyde.

B. *Boue des bonds bleus.* — Contient moins de fer qui s'y trouve à l'état de protoxyde (soit carbonate ferreux). Renferme, en revanche, davantage de carbonate de chaux et d'alumine.

La boue des bonds jaunes se présente à l'œil comme un sable très fin semblable à celui que l'on emploie pour sécher l'écriture. Il est pour ainsi dire exclusivement quartzeux et ne renferme que de rares paillettes brunâtres de mica. Quant à la boue des bonds bleus, elle se rapproche davantage de l'argile par sa composition chimique. Sa structure minéralogique est aussi beaucoup plus fine. Elle contient davantage de mica que la précédente. Nous l'avons désignée dans la suite sous le nom d'*argile sableuse.*

A côté de ces limons que les eaux des bonds contiennent constamment en suspension, on rencontre aussi de temps en temps, de grands morceaux de bois qui sont rejetés par elles. M. Nicati raconte qu'il a trouvé sur les bords du bond 11, des fragments de sapin qui portaient les traces d'un long séjour dans l'eau et d'une forte compression. M. Desor dit aussi que quelquefois l'activité des bonds est très violente et qu'alors ils rejettent de nombreux fragments de bois qui sont gisants aux alentours. « Ces morceaux, qui ont jusqu'à un pied d'épaisseur, continue M. Desor, sont des fragments de troncs coupés transversalement; leurs fibres sont ordinairement conservées, mais ils ont perdu toute leur substance résineuse, sont légers comme de l'amadou et portent toutes les traces d'une forte pression. D'un bond artificiel [1], dit encore M. Desor, on a retiré un tronc de chêne qui diffère des fragments de bois vomis par les véritables bonds, en ce qu'il est parfaitement conservé et tellement dur que l'on en a travaillé toutes sortes d'objets. » MM. Coulon (*Bull. Neuch.*, 1844, p. 79) et Jaccard expliquent la présence de ces bois dans les bonds, en admettant qu'ils sont peut-être fournis par une couche de tourbe sous-jacente ou par un dépôt analogue à celui des charbons feuilletés de Dürnten et Utznach. Cette hypothèse, qui est fort plausible, attendu que Morlot a découvert non loin de là, au Signal de Bougy, un dépôt semblable (Heer, *Monde primitif*, 1872, p. 657), ne nous paraît pas probable. En effet, il est plus vraisemblable, croyons-nous, d'admettre que ces bois ont été jetés dans les bonds par les mains de l'homme, comme nous l'avons vu précédemment, principalement pour le bond 19. Du reste, ces bois, dont un échantillon est conservé au musée d'Aubonne, ont une apparence

[1] Un fermier de la plaine de Bière avait une fois creusé, à côté d'un bond, un trou de même profondeur, dans l'espoir d'en retirer aussi de l'argile. Mais il fut complétement déçu ; car quelque temps plus tard le véritable bond entra en activité, tandis que le trou à côté ou *bond artificiel* se remplit d'eau claire.

toute différente de celle qu'offrent ceux des dépôts tourbeux ou des charbons feuilletés.

Curieux de connaître la température des eaux des bonds, M. G. Klunge, pasteur à Mollens, a fait quelques expériences à ce sujet et a trouvé qu'un thermomètre marquant 2,4 degrés R. dans l'air ambiant et 6,3 dans l'eau claire, indiquait une température moyenne de 5,9 degrés dans les eaux boueuses des bonds.

« Ce qu'il y a de plus surprenant chez les bonds remplis d'eau, dit M. Nicati, c'est que cette eau n'est pas au même niveau dans chacun. Ainsi, par exemple, il y avait plus de deux pieds de différence entre les niveaux de deux d'entre eux, distants l'un de l'autre d'à peine quelques mètres. » Nous avons déjà mentionné précédemment la curieuse différence de niveau qui existe entre 9 et 9 *bis*. Il y a dans ces faits, semble-t-il, une indication plus ou moins précise que chacun de ces bonds est en communication directe avec un réservoir souterrain spécial dont il est l'écoulement à la surface. Cependant nous ne voulons pas trop généraliser cette probabilité. Nous nous bornerons seulement à constater l'existence d'un certain nombre de réservoirs souterrains irrégulièrement répartis dans le sous-sol de la plaine de Bière.

Et maintenant que nous avons décrit en détail les phénomènes physiques que nous présentent les bonds, nous passons à la partie la plus importante de ce travail, c'est-à-dire à la question de leur origine probable. Mais avant d'entrer en matière, nous commencerons par dire quelques mots sur la composition géologique de la plaine de Bière.

Blanchet, Morlot, Zollikofer, M. Ph. de la Harpe et M. Renevier, ont successivement étudié les dépôts glaciaires, diluviens et d'alluvion, qui s'étendent tout le long de la Côte, depuis le lac Léman jusqu'au pied de la montagne. M. Jaccard en a donné récemment une description détaillée (¹).

Sauf les affleurements molassiques des ravins de l'Au-

(¹) *Descr. géolog., etc.*, 1869, p. 20-24.

bonne (non loin d'Allaman [1]) et de la Promenthouse, ainsi que de la série de coteaux qui s'étendent de Féchy à Begnins, cette région est entièrement composée de terrains quaternaires. M. Jaccard y distingue de bas en haut et par conséquent au-dessus de la molasse, les groupes suivants :

1. Alluvion ancienne (caill., grav. et sables inf.).
2. Terrain glaciaire.
3. Graviers diluviens.
4. Alluvion des terrasses.

La plaine de Bière est formée entièrement par les graviers diluviens, c'est-à-dire par des alternances très irrégulières de dépôts caillouteux, graveleux et sableux. Ce n'est que sur les flancs des ravins de l'Aubonne et du Toleure que nous voyons apparaître le terrain glaciaire, c'est-à-dire des argiles sableuses gris-bleuâtre, empâtant des graviers et des cailloux striés plus ou moins volumineux (Moulins d'en-haut et d'en-bas, Papeterie, Bois-Guyot, au Toleure, etc.).

Un exemple frappant de l'irrégularité de dépôt (structure torrentielle) des graviers diluviens, nous est fourni par la gravière de Château-Vert, au-dessus d'Aubonne. M. Jaccard a, il est vrai, essayé d'en donner une coupe géologique [2], mais nous croyons que c'est là un travail impossible, car les différentes assises qui s'y rencontrent, s'atténuent si fréquemment et disparaissent si subitement les unes devant les autres, qu'elles rendent de cette manière le profil géologique de l'ensemble des plus variable et changeant même sur des étendues minimes de 50 centimètres et moins encore. Comme il en est plus ou moins de même du terrain glaciaire, nous nous trouvons donc, pour ainsi dire, dans l'impossibilité de donner une coupe géologique exacte de la plaine de Bière, malgré les entailles profondes produites sur ses deux flancs par le Toleure et l'Aubonne.

[1] Nous devons encore mentionner que lors de la construction du pont sur l'Aubonne, entre Lavigny et Aubonne, on a rencontré la molasse. M. Jaccard l'indique aussi sur sa carte (fe XVI, Dufour géol.).

[2] *Op. cit*, p. 22.

Les graviers diluviens et le terrain glaciaire contiennent des sables et des argiles sableuses bleuâtres en grande quantité, de sorte qu'il est inutile de descendre jusqu'à la molasse pour y rencontrer les matières ténues que les eaux des bonds amènent à profusion à la surface. Il est même, croyons-nous, hors de doute que ces boues bleue et jaune, comme nous les appelons, proviennent, la première du terrain glaciaire, la seconde, des graviers diluviens.

En effet, les graviers diluviens ne renferment, en fait de matériaux ténus, que des sables jaunâtres et pas traces d'argiles sableuses bleuâtres. Or, comme nous ne rencontrons ces sables jaunâtres ni dans le terrain glaciaire, ni dans la molasse et à plus forte raison non plus dans les terrains situés au-dessous de cette dernière, ils ne peuvent par conséquent provenir que des graviers diluviens.

D'un autre côté, comme nous venons de le voir, ces graviers diluviens ne contiennent pas d'argiles sableuses bleuâtres. En revanche, le terrain glaciaire que nous voyons affleurer non loin des bonds bleus, sur les flancs des ravins de l'Aubonne et du Toleure, en est pour ainsi dire entièrement composé. La molasse, il est vrai, en renferme aussi dans ses intercalations argilo-marneuses. Mais alors à quoi bon faire venir ces argiles sableuses bleuâtres de cet horizon inférieur, tandis qu'elles se rencontrent en dépôts considérables plus près de la surface, dans le terrain glaciaire. Certes, elles peuvent provenir, si l'on veut, de ces deux horizons superposés, mais il est cependant plus probable qu'elles proviennent de l'horizon supérieur, c'est-à-dire du terrain glaciaire.

Du reste, si ces matériaux provenaient de la molasse, il serait, pour ainsi dire, impossible qu'ils parvinssent à l'aide des bonds, depuis une si grande profondeur jusqu'à la surface; car, dans ce cas, les bonds, si toutefois ils pouvaient exister, se trouveraient certainement placés plutôt au fond des ravins de l'Aubonne et du Toleure, ou même, disons mieux, n'existeraient pas du tout.

Il est évident que les eaux des bonds ne peuvent arracher à de grandes profondeurs les matériaux qu'elles amènent en suspension à la surface, car elles rencontreraient alors nécessairement sur leur chemin, dans la molasse même et plus haut encore, un certain nombre d'assises imperméables qui ne pourraient leur permettre de pénétrer plus loin.

Il est, dirons-nous, même nécessaire de chercher le plus près possible de la surface les couches où les eaux des bonds ramassent leurs matériaux. C'est aussi ce que nous croyons avoir montré en disant que les sables jaunâtres des bonds de Chantemerle proviennent des graviers diluviens, et les argiles sableuses bleuâtres des bonds à boue bleue, du terrain glaciaire.

Nous ajouterons encore, à l'appui de ces assertions, que nous avons fait la simple expérience de diluer dans de l'eau, des sables jaunâtres des graviers diluviens de la sablière de Château-Vert sur Aubonne et des argiles sableuses bleuâtres du terrain glaciaire du Bois-Guyot Nous avons vu ainsi se former deux espèces de limon qu'il n'est absolument pas possible de distinguer des matériaux des bonds jaunes et bleus; car ils possèdent la même couleur et la même composition minéralogique. D'après les analyses de M. Alfred Klunge, leur constitution chimique est aussi identique.

Le champ d'alimentation des bonds est formé exclusivement par la plaine de Bière, dont le sol, en majeure partie rocailleux et par conséquent très spongieux, recueille les eaux atmosphériques avec une grande avidité.

En admettant une stratification horizontale ou tout au moins inclinée vers le sud, de l'ensemble des dépôts qui composent la plaine de Bière jusqu'au fond des ravins de l'Aubonne et du Toleure, il semblerait que, comme Levade l'a du reste déjà fait remarquer, ces eaux devraient venir sourdre bien plutôt sur ses flancs qu'à sa surface[1]. Il est vrai que nous rencontrons deux bonds (1 et 17), ainsi que

[1] Nous développerons plus loin les raisons que nous croyons pouvoir donner pour expliquer comment ce cas n'a pas lieu.

quelques sources sur les rives de l'Aubonne; mais, malgré cela, la grande majorité des bonds se rencontre plus haut sur la plaine et plus ou moins loin des bords des ravins au fond desquels coulent le Toleure et l'Aubonne.

C'est surtout à la partie supérieure du flanc sud de la plaine, au-dessus des maisons des Vaux, du marais Girard, du bois de Mont et du Toleure, que surgissent de nombreuses sources. Comme dit M. Nicati, elles prennent toutes naissance à vingt ou trente pas au-dessous du niveau de la plaine. Ce savant en a décrit une, il y a déjà longtemps, qui surgit subitement pendant la nuit, en avril 1834. M. J.-L. Rochat nous a raconté que deux ans plus tard, en 1836, alors que l'on opérait un sondage, il en apparut dans les environs une autre aussi subitement.

A côté de ces sources qui évidemment ne sont alimentées que par les eaux tombées sur le bord sud de la plaine, nous devons encore ajouter le torrent temporaire qui vient déboucher au-dessus du bond 16 et qui recueille par conséquent aussi une partie des eaux qui tombent sur la surface même de la plaine.

Quant à la source du Toleure, elle est située en dehors de la plaine de Bière, en plein terrain calcaire (valanginien). Analogue aux sources vauclusiennes du Jura, elle est le débouché des eaux tombées sur le mont de Bière et les environs, ou, pour mieux dire, sur la montagne. Elle n'a donc aucun rapport avec celles qui tombent sur la plaine quaternaire de Bière.

La source du Toleure est bien une source vauclusienne si l'on veut, mais nous la caractériserons mieux en disant que c'est une source vauclusienne temporaire. En effet, pendant la majeure partie de l'année, le Toleure ne possède pas d'eau à sa source. Ce n'est que lors de la fonte des neiges sur la montagne, ou lors d'orages ou de pluies prolongées, qu'un volume d'eau considérable sort tout d'un coup d'une crevasse verticale qui forme sa source proprement dite et que l'on appelle la « cheminée. » Il est évident que cette

crevasse est en communication directe avec une excavation souterraine plus ou moins vaste, un réservoir dont elle amène de temps en temps à la surface le trop plein d'eau. C'est alors seulement que le Toleure marche.

La source de l'Aubonne — ou plutôt les sources, car il y en a plusieurs — est située, comme les bonds bleus, en plein terrain des graviers diluviens. Son champ d'alimentation qui est, par conséquent, plus ou moins étranger à celui de la source du Toleure, se rapproche de celui des sources de la plaine de Bière et, par conséquent, de celui des bonds. Nous ne voulons cependant pas exclure entièrement une influence quelconque produite sur elle par les eaux tombées sur le versant sud du mont de Bière ; car il est bien constaté que fréquemment, lors de la fonte des neiges ou lors de pluies prolongées sur la montagne, cette source augmente subitement de volume.

La source de l'Aubonne, située plus au nord que les bonds, recueille sans doute particulièrement les eaux de la partie supérieure du plateau, c'est-à-dire de la portion située entre Bière et la montagne, tandis que les bonds sont, en revanche, plutôt alimentés par celles qui tombent sur sa partie inférieure ou sur la plaine de Bière proprement dite, qui s'étend depuis le village de Bière jusqu'aux ravins de l'Aubonne et du Toleure.

Un fait qui tend, en général, à prouver que les champs d'alimentation du Toleure et de l'Aubonne sont en grande partie différents, c'est que la source de l'Aubonne possède toujours des eaux plus ou moins abondantes, tandis que celle du Toleure est, comme nous venons de le voir, fréquemment à sec.

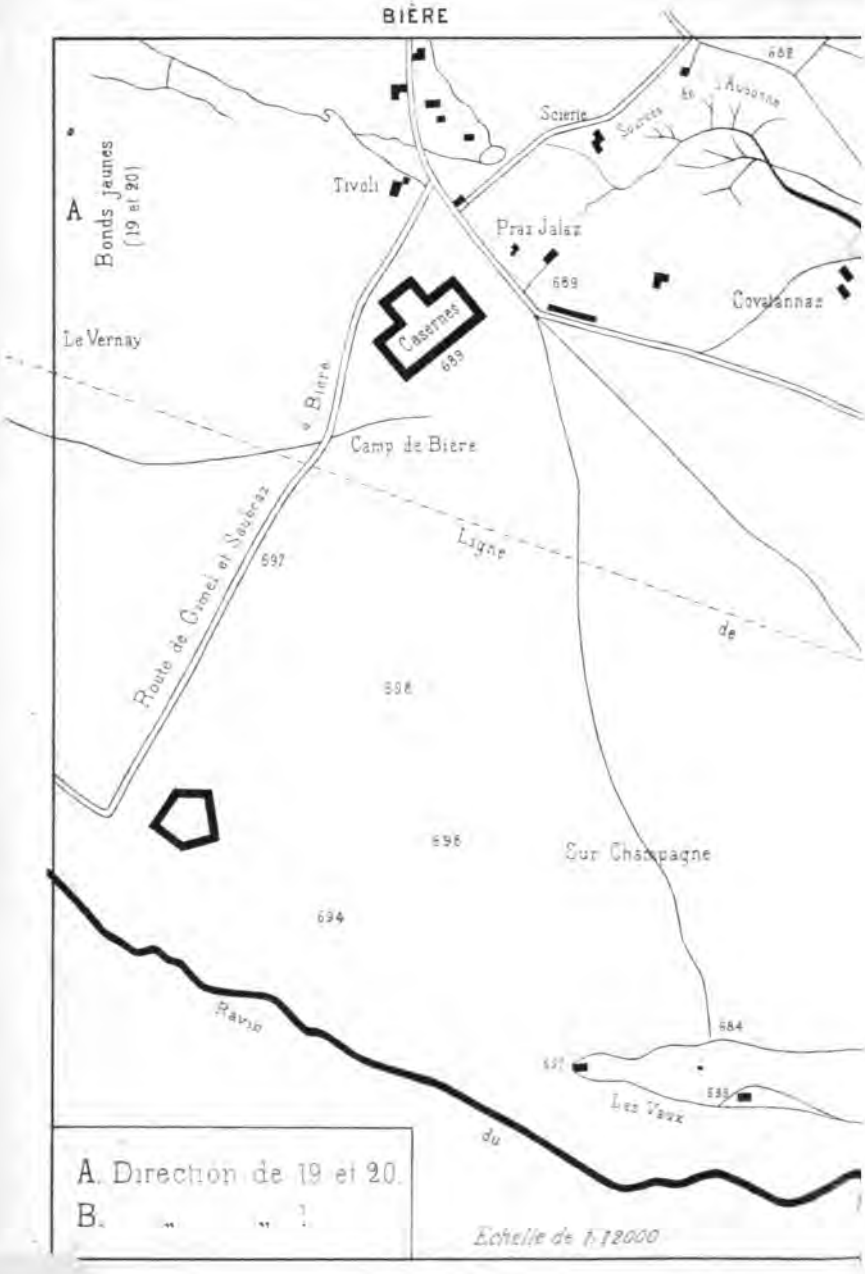
Il s'ensuit d'un côté que si le champ d'alimentation de l'Aubonne était le même que celui du Toleure, la source de l'Aubonne serait certainement aussi temporaire. D'un autre côté, nous dirons que si l'Aubonne ne recueillait ses eaux que sur la partie supérieure du plateau, il n'y aurait aucune raison à ce que sa source augmentât de volume

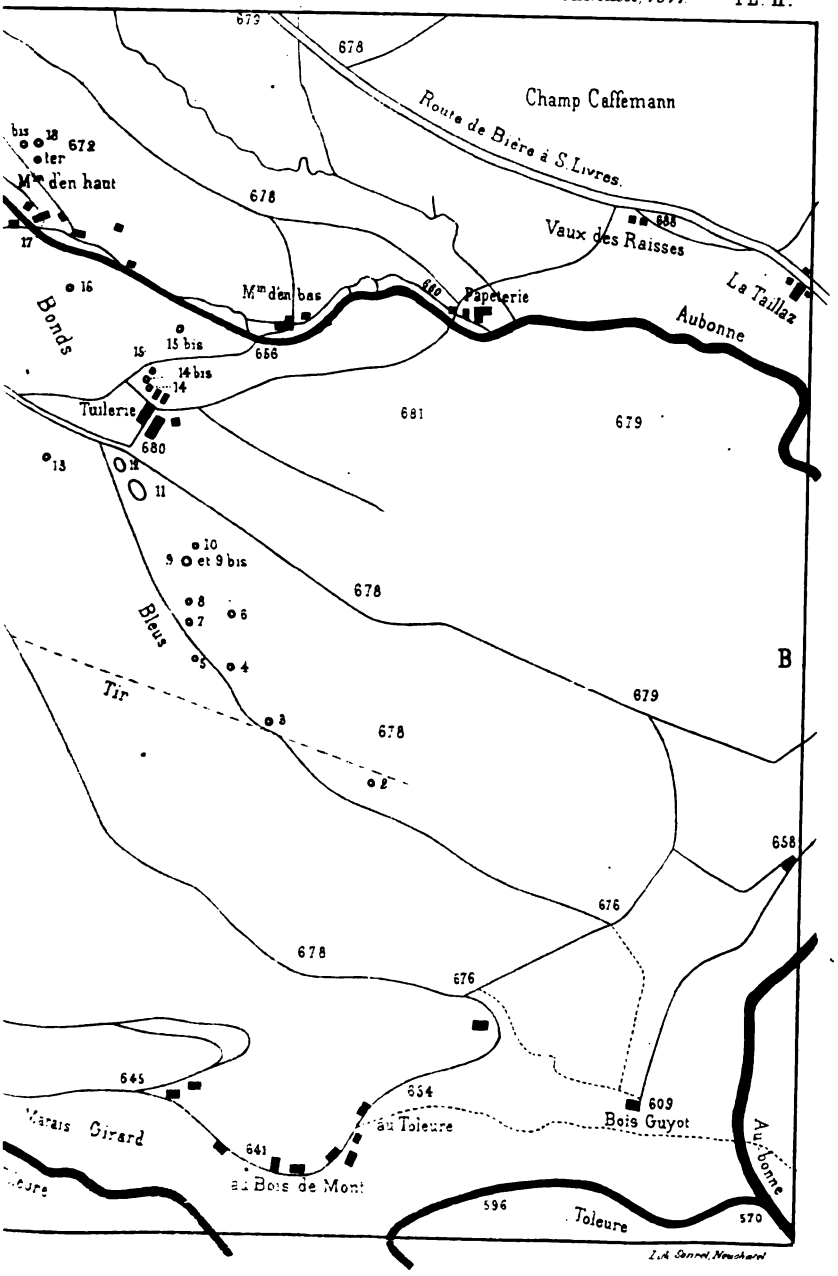
lors de la fonte des neiges ou lors de pluies prolongées sur la montagne.

Etant maintenant expliqués les champs d'alimentation du Toleure et de l'Aubonne, on comprendra facilement que celui des bonds doive être cherché dans la plaine de Bière proprement dite, c'est-à-dire dans la portion du plateau qui s'étend vers le sud, à partir des sources du Toleure et de l'Aubonne. (¹) Le fait que les périodes d'activité des bonds coïncident souvent avec les fortes eaux de l'Aubonne et la marche du Toleure, paraît, au premier abord, contredire ce que nous avançons ici. Mais cela s'explique facilement ; car il y a, en effet, des moments de l'année — et c'est là un cas très fréquent, surtout au printemps et en automne — où il pleut sur la plaine en même temps que sur la montagne. Mais d'un autre côté, nous tenons aussi à faire observer que les bonds peuvent être en activité indépendamment des fortes eaux de l'Aubonne et de la marche du Toleure.

Comme une grande partie des eaux qui tombent sur la plaine de Bière ne s'écoule pas à la surface, sur ses bords ou sur ses flancs, il doit y avoir des causes qui les retiennent à une certaine profondeur dans le sous-sol, sans les laisser aller plus loin. Ces causes doivent être cherchées dans une disposition particulière probable de l'ensemble des dépôts dont cette plaine est composée. En effet, ceux-ci paraissent avoir une stratification telle, que les eaux qui tombent à la surface de la plaine et s'amassent dans les réservoirs du sous-sol, sont de nouveau forcées de revenir sourdre à la surface. Or cette stratification ne peut être cherchée, croyons-nous, que dans une disposition en forme

(¹) Nous avons vu précédemment que les eaux qui tombent sur le bord sud de la plaine de Bière, sont recueillies par les sources des Vaux, du marais Girard, etc., tandis qu'une partie de celles de la surface s'écoulent à l'aide du ruisseau temporaire qui vient se jeter dans l'Aubonne un peu au-dessous du bond 16.


BIÈRE
A
Bonds jaunes
(19 et 20)
Tivoli
Scierie
Sources de l'Aubonne
Praz Jalaz
689
Covatannaz
Casernes
689
Le Vernay
Bière
Camp de Bière
Route de Gimel et Saubraz
697
Ligne
de
698
696
Sur Champagne
694
Ravin
du
684
Les Vaux
A. Direction de 19 et 20.
B. " " 1
Echelle de 1:12000


Champ Caffemann
Route de Bière à S. Livres.
Vaux des Raisses
La Taillaz
Aubonne
Papeterie
Mm d'en bas
Mm d'en haut
Bonds
Tuilerie
Bleus
Tir
B
Marais Girard
au Toleure
au Bois de Mont
Bois Guyot
Toleure
Aubonne
672
678
679
680
681
656
658
676
645
654
641
609
596
570
Lith. Sonnet, Neuchatel

de cuvette ou de maît, de ces dépôts. Il est vrai que nous n'énonçons ici qu'une supposition ; mais celle-ci nous paraît plus ou moins forcée, car si cette disposition particulière n'existait pas, il est très probable que les bonds n'existeraient pas non plus, leur présence devant, en effet, en dépendre intimement.

Toutes les eaux tombées à la surface de la plaine de Bière s'engouffrent rapidement dans les profondeurs, grâce à sa nature essentiellement spongieuse, et doivent s'y accumuler en quantité considérable à la surface des couches imperméables. Or, il est nécessaire qu'elles arrivent tôt ou tard à la surface, car elles ne peuvent évidemment pas s'amasser indéfiniment dans le sous-sol. Une faible partie de ces eaux y parviennent bien sur les flancs ravinés de la plaine, sous la forme de sources ordinaires ; mais une plus grande partie restent stagnantes pendant un temps plus ou moins long dans les profondeurs, jusqu'à ce que de temps en temps elles soient rejetées à la surface par les bonds, dans leurs moments d'activité.

Nous avons vu précédemment que l'on devait admettre des réservoirs séparés pour l'alimentation des bonds, sinon un pour chacun, du moins un certain nombre.

Comment expliquer maintenant que les eaux de pluie parvenues encore claires et limpides sur les couches imperméables du sous-sol, arrivent de là, à la surface, troubles et limoneuses. Pour résoudre cette question, il ne suffit pas seulement de dire, comme l'ont fait M. Nicati et M. Desor, que l'explication de la théorie des bonds doit être cherchée dans un effet hydraulique analogue à celui des puits artésiens, mais il faut aussi exposer — et c'est justement le difficile — les causes pour lesquelles ces eaux arrivent ainsi à la surface chargées de matières en suspension et arrachées à certaines couches qu'elles ont dû traverser sur leur chemin.

Nous allons essayer de donner, dans les lignes suivantes, l'explication probable par laquelle nous croyons pouvoir

nous rendre compte des phénomènes si curieux que nous présentent les bonds de la plaine de Bière.

Nous avons vu précédemment que nous avions deux espèces de bonds à considérer, les bonds bleus et les bonds jaunes. De plus, nous avons dit quelques mots de la disposition probable en cuvette ou en maît, des dépôts diluviens et glaciaires qui composent la plaine de Bière.

Ces quelques données préalablement posées, nous en arrivons à notre explication, en commençant par l'énoncé de quelques considérations d'un ordre général, qui doivent servir de base à notre théorie des bonds.

Les eaux de pluie, ainsi que celles qui proviennent de la fonte des neiges, descendent goutte à goutte à travers les interstices du sol de la plaine, jusqu'à ce qu'elles rencontrent un fond imperméable qui leur refuse leur passage plus loin dans les profondeurs du sous-sol. Arrivées ici, ces eaux forment une nappe liquide dont le niveau s'élève partout où il n'y a pas de couches imperméables qui l'arrêtent. Cette masse liquide emprisonnée exerce naturellement sur les parois de la cavité qu'elle remplit, une pression qui tend à s'accroître à mesure que s'élève son niveau et qui peut devenir suffisante pour surmonter la résistance des couches imperméables supérieures, lorsque celles-ci présentent peu d'épaisseur ou de compacité.

Les eaux tombées sur la région nord-ouest de la plaine (Chantemerle) filtrent promptement à travers les graviers diluviens et rencontrent, probablement à leur base, une cuvette imperméable formée par l'argile glaciaire compacte sous-jacente et non mélangée de cailloux et de graviers. Retenues par cette argile, ces eaux qui s'amassent continuellement au fond de cette cuvette, finissent par former une nappe souterraine plus ou moins considérable. Mais bientôt, agissant en vertu de l'énorme pression et ne pouvant pénétrer plus profondément dans le sous-sol, elles sont obligées de se faire jour jusqu'à la surface et cela naturellement à travers les endroits les moins ré-

sistants des graviers diluviens superposés. Il est naturel qu'en vertu de la violence avec laquelle ces eaux cherchent à atteindre le plus vite possible le sol, elles érodent les dépôts de sables jaunâtres qu'elles traversent et en entraînent constamment; car, eu égard à la ténuité de ces matériaux, elles ne peuvent les traverser avec leur force d'ascension habituelle, sans en emmener continuellement avec elles.

Pour ce qui concerne les eaux de la région Est de la plaine, située entre les sources de l'Aubonne et le Toleure, elles tombent également sur les graviers diluviens à travers lesquels elles s'écoulent facilement, vu leur grande perméabilité. Arrivées sur le terrain glaciaire sous-jacent, ces eaux le trouvent composé de dépôts caillouteux et graveleux, mélangés de peu d'argile sableuse gris-bleuâtre. Cette argile est en elle-même, si l'on veut, imperméable à l'eau. Mais, entremêlée et parsemée comme elle l'est de ces dépôts caillouteux et graveleux, elle devient ainsi nécessairement plus ou moins perméable à l'eau, cela naturellement dans un degré moins considérable que les graviers diluviens, qui, en revanche, nous montrent le degré le plus complet de perméabilité.

Les eaux tombées dans cette région de la plaine, s'infiltrent donc à travers les graviers diluviens et le terrain glaciaire caillouteux et graveleux, jusqu'à ce qu'elles rencontrent des couches d'argile compacte et par conséquent des couches entièrement imperméables qui les empêchent de pénétrer plus profondément dans le sol. Dans des terrains à assises irrégulièrement disposées comme dans le terrain glaciaire, ces couches imperméables qui sont nécessairement disposées en cuvettes, se trouvent diversement réparties dans le sous-sol [1]. Vu l'épaisseur considérable

[1] Nous avons vu précédemment que nous devions admettre la présence d'un certain nombre de réservoirs souterrains pour expliquer la différence de niveau d'eau que nous montrent plusieurs bonds, lesquels souvent très rapprochés les uns des autres, n'en ont pas moins l'air de recevoir leurs eaux de réservoirs intérieurs différents.

qu'atteint ce terrain dans la plaine de Bière, ces cuvettes sont probablement disposées à des niveaux différents, dont il est fort difficile d'apprécier la profondeur.

Ces cuvettes se remplissent peu à peu d'eau qui reflue successivement vers les bords. En vertu de l'énorme pression que leur assure la différence de niveau et que subissent pour ainsi dire en entier les couches supérieures, cette eau se fraye un chemin dans les endroits les moins résistants et arrive enfin à la surface. Grâce à la violence avec laquelle elle perce les couches superposées qui la séparent du sol, c'est-à-dire la partie supérieure du terrain glaciaire — qui est graveleux et caillouteux dans ces endroits — et les graviers diluviens composés aussi exclusivement de cailloux et de graviers, sans sables jaunâtres, cette eau entraîne naturellement avec elle les matériaux ténus qu'elle rencontre et qu'elle est aussi capable de tenir en suspension. Or, ces matériaux ne peuvent être que cette argile glaciaire sableuse et bleuâtre, et c'est elle, en effet, qui caractérise les bonds bleus.

En se faisant ainsi jour jusqu'à la surface, les eaux des bonds se forment en quelque sorte un canal d'écoulement, une cheminée naturelle dont elles tapissent et maçonnent les parois avec les matériaux ténus qu'elles amènent avec elles.

En prenant les bonds depuis leur origine, nous constaterons facilement que cette cheminée s'ouvre à la surface par un *soupirail.*

De tout ce transport de matériaux à la surface, il doit nécessairement résulter un agrandissement successif des cavités intérieures ou réservoirs souterrains des bonds. Il s'ensuit alors au bout de quelque temps, des effondrements qui font du premier aspect conique des soupiraux, des creux ou enfoncements correspondants et plus ou moins profonds. Toutefois, malgré cette dislocation apparente de la cheminée des soupiraux, celle-ci se rétablit bientôt, l'eau l'envahit de nouveau et nous avons alors les *bonds*,

tels qu'ils se présentent à nous sous la forme de ces étangs d'eau boueuse [1].

Si quelques bonds n'ont pas de soupiraux dans leur voisinage, c'est que ceux-ci ont été transformés par la culture ou comblés par les mains de l'homme.

Telle est, avec quelques détails, l'explication que nous croyons pouvoir donner de ces phénomènes uniques dans le Jura et que l'on appelle les *bonds*. Il est vrai que ceux-ci ont déjà occupé les géologues à diverses reprises ; mais ceux qui les ont étudiés se sont toujours tenus sur la réserve et n'ont jamais osé proposer au monde savant une explication quelconque de ces sources uniques dans leur genre. Aussi sommes-nous les premiers qui ayons essayé de se faire une idée de leur origine. Nous avons émis une opinon qui peut-être ne sera pas partagée par chacun ; mais si par cela même, nous avons pu rendre les géologues attentifs aux faits curieux et intéressants que nous avons décrits dans ce travail, nous pourrons considérer comme atteint le but que nous nous sommes proposé en commençant ce mémoire.

ADDITION.

Nous ajoutons ici les observations suivantes sur la température et la différence de niveau d'un certain nombre de bonds, faites tout récemment par l'un de nous.

[1] L'un de nous a observé un des nombreux soupiraux du bond 20, auquel a succédé, après son époque d'activité de novembre 1875, un creux d'un mètre cube à peu près, lequel s'est de nouveau rempli de boue jaunâtre durant le mois de février de cette année. Pareil cas a aussi eu lieu pour le soupirail du bond 2. — Nous ne voulons cependant pas trop généraliser cette manière de voir, d'après laquelle tous les bonds ont commencé par être primitivement des soupiraux. Ainsi le bond 13, qui s'est formé le dernier, a été constitué subitement par effondrement, sans avoir été préalablement un simple soupirail.

Mercredi 25 avril, 5 h. après-midi.

Air atmosphérique		12	degrés	C.
Fontaine du Grand Marais		8	»	»
Bond	2	12	»	»
»	9	12,5	»	»
»	11	14	»	»
»	13	12	»	»

Voici les hauteurs relatives de onze bonds au-dessous d'une ligne imaginaire horizontale passant à 0,45 cm. au-dessus du bond 13.

2	$5^m,20$
2 bis (soupirail)	$5^m,60$
3	$2^m,84$
4	$2^m,24$
5	$1^m,12$
6	$2^m,29$
8	$3^m,42$
9	$3^m,00$
10	$2^m,46$
11	$4^m,83$
11	$4^m,08$
13	$0^m,45$

Observations sur les époques d'activité des bonds, faites par M. J.-L. Rochat, pendant les mois de novembre 1875 et février 1877.

7 novembre 1875. — « Depuis une quinzaine de jours il ne s'est produit aucune variation importante chez les bonds, sinon une augmentation du niveau d'eau d'environ un pied, chez 2, 4 et 8.

« J'ai visité les bonds aujourd'hui pour juger des effets produits sur eux par les pluies continues de la semaine passée. Tous ont vu leur niveau d'eau augmenter, les uns

de deux pieds, les autres de trois et même jusqu'à quatre pieds.

« Le bond le plus remarquable est 19. De l'endroit même où M. le pasteur K. avait, trois jours auparavant, enfoncé sa canne dans un sol presque sec, sortait en bouillonnant par deux ouvertures, une eau troublée par un limon jaunâtre. A quelques pas de là, une sorte d'ébullition à la surface trahissait la présence de plusieurs autres ouvertures. L'eau fournie par toutes celles-ci remplissait un bassin circulaire de 25 à 30 pieds de diamètre.

« Après avoir visité le bond 20, j'eus la curiosité d'aller voir les sources du Toleure, à la cheminée. Jamais je ne les avais vues aussi belles.

« En débordant, 11 alimentait un petit ruisseau.

9 novembre. — « J'ai visité les bonds dans les environs de la tuilerie. La pluie accompagnée d'un grand vent, a continué toute la journée. Le niveau d'eau de quelques bonds s'est en conséquence augmenté d'environ deux pieds. Seuls, 2 et 3 étaient plus troubles que d'habitude.

10 novembre. — « J'ai visité presque tous les bonds, car ils offraient ce jour un grand intérêt. 2 possédait un niveau d'eau plus élevé que précédemment. A quelques pas de lui, on voyait un petit soupirail, c'est-à-dire un jet d'eau boueuse qui sortait du sommet d'un petit cône de boue de couleur gris-bleuâtre et venait se verser dans le bond.

« 3 est aussi trouble. 4 déborde ; son eau est assez claire. 8 qui auparavant était à sec, déborde aussi. 9 épanche ses eaux assez loin. 10, un petit bond qui était aussi précédemment à sec, est maintenant plein d'une eau trouble. 11 déborde ; son eau est claire et remplit l'emplacement assez vaste où l'on extrait la terre à briques.

« 12 qui est aussi clair, possède un niveau d'eau égal à celui de 11. 14 est assez clair. 15 a beaucoup augmenté en diamètre. 16 se compose d'une dizaine de soupiraux dont l'eau limoneuse se réunit en un ruisseau qui va troubler plus bas les eaux de l'Aubonne.

« L'eau de 19 a rempli l'espèce de cirque de 50 à 60 mètres de diamètre qui entoure les sources. Celles-ci fournissent de l'eau en plus grande abondance que le 7 novembre. Le limon est moins jaune et a pris une légère teinte bleuâtre.

« 20, avec ses soupiraux que j'avais toujours considérés précédemment comme de simples trous remplis de pierres, possédait une surface écumante qui avait l'aspect d'un terrain mouvant. L'eau sortait d'au moins dix endroits. Tantôt elle jaillissait en bouillonnant, tantôt elle s'écoulait tranquillement des soupiraux.

11 novembre. — « La tempête continue. Les sources du Toleure et de l'Aubonne sont très abondantes.

12 novembre. — « J'ai visité le bond 18 qui est situé sur un champ appartenant à M. O. B. L'eau sort ici de trois endroits différents. Elle tient en suspension un limon gris-bleuâtre. 5, sur lequel la charrue et la herse avaient passé précédemment, a l'aspect d'un grand soupirail d'où sort une eau boueuse qui se répand sur un champ de blé.

« 13 qui s'est formé il y a 8 ou 10 ans, se trouve sur un champ, à un niveau notablement plus élevé que celui des autres bonds bleus. On y a jeté, à plusieurs reprises, des pièces de bois et même un sapin d'un pied de diamètre qui a été englouti.

13 novembre. — « J'ai visité les bonds avec M. B. et mon fils. Leur activité s'est calmée ou même a cessé chez plusieurs. Les niveaux d'eau ont généralement diminué. La source principale de 20 s'est arrêtée. Il ne reste plus maintenant qu'un petit cône où l'eau se rencontre à trois ou quatre pieds de profondeur. A une toise de là, les autres sources bouillonnent encore. Cependant l'eau commence à s'éclaircir. Comme les premiers jours, le limon paraît être plus glaiseux que sablonneux.

« Les sources du Toleure, que nous sommes aussi allés visiter, ont beaucoup diminué de volume.

14 novembre. — « 1, situé près du pont des Dames Roux, à deux mètres de l'Aubonne, s'est formé il y a une quarantaine d'années. Il n'a pas plus de trois pieds de diamètre et pas beaucoup plus de profondeur. Plein maintenant, il est presque toujours rempli d'une eau trouble, même en été.

« 17 se trouve sous la maison Meldem. Assez petit d'abord, il s'est beaucoup agrandi en 1838 ou 39. Un mur intérieur contre lequel le foyer de la maison était adossé, s'est écroulé dans ce bond. La femme Meldem venait de laver sa vaisselle et la marmite était encore sur le lavoir. Peu distant du mur, celui-ci a été presque renversé, tandis que la marmite fut précipitée dans le bond.

16 novembre. — « J'ai visité les bonds avec M. K. et mon fils. Leurs niveaux d'eau ont, en général, beaucoup baissé. Le soupirail de 2 donnait encore un peu, de même que 5. Il en est de même de *14 bis*, dans lequel nous avons pu enfoncer une perche à sept pieds de profondeur. 15, très trouble, est sans mouvement. 19 donne de temps en temps un peu d'eau, avec bouillonnement et quelques bulles de gaz. Le niveau d'eau de 20 a beaucoup baissé ; deux soupiraux fonctionnent encore. Nous avons enfoncé une perche dans plusieurs d'entre eux, à une profondeur de sept, huit et onze pieds. Un soupirail qui fonctionnait le 13 novembre au sommet d'un cône, est remplacé maintenant par une cavité remplie d'eau.

18 novembre. — « Tous les bonds ont à peu près repris leur état ordinaire. L'eau sort encore, mais assez claire, du soupirail du bond 2. Il en est de même de 5 ; 8 et 10 débordent. Leur eau est très limoneuse. *14 bis* a presque cessé. Son eau est assez claire. 18 est à peu près dans le même cas. Son orifice s'est agrandi et on sent au fond des pierres en sondant.

23 novembre. — « Au cône d'éruption (soupirail) de 2, a succédé un enfoncement de trois à quatre pieds de profon-

deur. Les mêmes effondrements se sont produits chez 5, 8 et 10. Les niveaux des eaux ont encore baissé partout.

Février 1877. — « Durant quatre jours, du 14 au 17, les bonds ont présenté, quoique dans une plus faible mesure, les phénomènes de 1875. Le 15, j'ai remarqué que dans l'espace d'une heure, le niveau d'eau du bond 13 s'est élevé d'environ trois centimètres. En supposant à cette nappe liquide un diamètre de trois mètres, cela représenterait donc une crue d'eau de 0,212 mètres cubes, soit 35 litres par minute. »

J.-L. R.

Le 7 avril dernier, nous avons visité ensemble les bonds, toujours sous la conduite aimable de M. J.-L. Rochat. Il y avait 48 jours que toute trace d'activité chez les bonds avait cessé. 13, complétement vide le 8 février, était rempli d'eau jusqu'à environ 30 centimètres de la surface. 9 et 9 *bis* étaient réunis en une même nappe d'eau qui arrivait jusqu'à ras du sol, comme chez 2.

M. de T.

L. R.

M. *L' Favre*, professeur, présente plusieurs échantillons de la roche imprégnée de bitume, qui est exploitée à Lobsann (Alsace); il les a choisis sur place de manière à présenter tous les degrés d'imbibition, depuis la roche en partie sèche, jusqu'au bitume mou et poisseux. Ce terrain appartient au miocène. (1)

Ce gisement, qui contient en moyenne 6 p. % de bitume pur, se trouve à vingt minutes au-dessus du vil-

(1) Voy. Daubrée, Descr. géol. du Bas-Rhin. Strasbourg 1852, p. 165 et suiv.

lage de Lobsann, au pied des Vosges, à la lisière des bois; il est exploité en galerie. L'entrée de la mine est dans un des bâtiments de l'usine; sa direction est presque horizontale, légèrement descendante; la galerie est boisée sur une longueur de 70 mètres; plus loin, la roche est assez solide pour se passer de soutiens. Vers 5 ou 600 mètres on trouve un peu d'eau; jusque-là le terrain est sec.

L'exploitation actuelle date de 1842; les énormes amas de déblais qui entourent l'usine annoncent des travaux de recherche considérables. Au moment de ma visite en juillet 1876, l'activité n'était pas grande et j'ai vu peu d'ouvriers. Une machine à vapeur, de la force de 6 à 7 chevaux, sert à broyer la roche que l'on traite comme à Travers pour la réduire en pains, en y ajoutant du goudron ou du bitume riche de l'Ile de la Trinité. On en fait aussi, par la compression sous la presse hydraulique, des carrelages qui tiennent lieu de béton pour daller des magasins, des entrepôts, et les mettre à l'abri de l'humidité. Une dernière application consiste à en retirer de l'huile qui, mélangée avec d'autres substances grasses, sert à graisser les machines.

A environ 4 kilomètres sud-est de Lobsann et un peu au-dessous, dans une contrée ondulée qui n'est plus dans le voisinage immédiat des Vosges, se trouve une autre exploitation de substances bitumineuses, plus analogues au pétrole, et très-digne d'intérêt. Son nom de Pechelbronn (fontaine de poix) en indique assez la nature. Il s'agit d'une couche de sable quartzeux dans lequel le bitume est à l'état liquide et qu'on peut séparer par des procédés fort simples.

Il y a un siècle environ que l'on a commencé à tirer

parti de ce dépôt; on se bornait à extraire le sable dans ses affleurements à la surface du sol, on le chauffait avec de l'eau dans un chaudron ; l'huile qui surnageait était employée à graisser les roues des voitures. Tels ont été pendant longtemps les procédés primitifs d'exploitation du Pechelbronn. Les perfectionnements introduits depuis le commencement de ce siècle sont dus en grande partie à M. Boussingault, allié à la famille des propriétaires, et qui a passé des années dans l'usine. On y montre le modeste laboratoire où ce savant s'est livré à des recherches de tous les genres, non-seulement sur les bitumes, mais sur de nombreux problèmes de chimie agricole.

A mesure que l'exploitation est devenue plus active, il a fallu suivre la couche de sable de 3 à 4 mètres d'épaisseur qui s'enfonce sous terre, et creuser des puits et des galeries d'extraction. Aujourd'hui on est arrivé à 80 et 90 mètres de profondeur, mais à mesure que l'on descend plus bas, le dépôt, loin de diminuer, semble au contraire devenir plus riche. De temps à autre, les mineurs, qui cheminent en galeries soigneusement boisées, mettent la main sur des poches d'huile bitumineuse de 7, 8 et même 10 mètres cubes, où l'on peut puiser comme dans un réservoir. M. Favre a vu plusieurs grandes citernes remplies par le travail des derniers jours, et attendant l'épuration à laquelle elle est soumise dans l'usine avant d'être livrée au commerce.

Il fait voir des échantillons de sable imprégné de bitume, d'huile brute et d'huile épurée à divers degrés. L'huile lourde est employée à graisser les rouages des

machines ; elle est fort recherchée par l'industrie alsacienne ; l'autre sert à l'éclairage comme le pétrole.

Les galeries et les puits de la mine ne sont pas exempts de dégagements gazeux, et les mineurs sont obligés de se servir de la lampe de sûreté. Celle qui est en usage est la lampe Maus. Les accidents que l'on a eu à regretter ont toujours pour cause la négligence ou l'imprudence des ouvriers qui sortent la lampe de son enveloppe pour mieux s'éclairer. Une fois, une explosion a lancé le sable mêlé d'eau dans un puits qu'on venait de pratiquer et qui a été comblé jusqu'à 20 mètres de hauteur. On a eu beaucoup de peine à le déblayer.

M. Favre annonce qu'il fait don aux collections du Musée de tous les échantillons qu'il vient de présenter.

Séance du 28 *avril* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

M. *Desor* fait les deux communications suivantes : 1° Sur la découverte toute récente d'un atelier préhistorique de chaudronnerie, faite à Bologne, lors de la construction d'un canal-égoût, et 2° sur la géologie de la Campagne romaine et l'âge des volcans éteints du Latium.

UNE NOUVELLE DÉCOUVERTE PRÉHISTORIQUE

La fonderie de Bologne.

La ville et les environs de Bologne paraissent destinés à fournir des matériaux considérables pour l'étude de l'antiquité préhistorique. On connaît la magnifique série de tombeaux étrusques découverts il y a six ans à la Certosa (Chartreuse) et qui fait aujourd'hui l'ornement de l'archégymnase de Bologne.

On n'a pas oublié non plus les trésors qu'ont fournis, sous l'habile direction de M. le comte Gozzadini, les fouilles de Villanova, et plus récemment celles de Ronzano, d'Arnoaldi, de Benacci, de Luca (toutes localités situées aux abords de la ville), qui nous ont révélé une phase nouvelle de la culture préhistorique de l'Italie. Il y a là le type d'une époque bien caractérisée. qu'on est convenu de désigner sous le nom de *type de Villanova.* Ces nécropoles renferment en effet tout un mobilier funéraire, accompagnant, non plus des squelettes inhumés, comme à la Certosa et à Marzabotto, mais des urnes cinéraires dont les dépouilles, tout en trahissant des affinités avec celles des tombes étrusques proprement dites, indiquent cependant une culture distincte à bien des égards. Or cette civilisation de l'époque de Villanova, qui paraît avoir joué de bonne heure un grand rôle sur les rives du Pô et du Reno, est précisément celle qui présente le plus d'affinité avec la culture de l'âge du bronze, telle qu'elle se révèle dans les cités lacustres et dans les tumulus du premier âge du fer en Gaule ; c'est ce dont il est facile aujourd'hui de s'assurer, grâce aux ouvrages remarquables qui ont paru ces derniers temps [1].

[1] Voir en particulier le magnifique ouvrage de M. E. Chantre : L'âge du bronze. Recherches sur l'origine de la métallurgie en France, 1877. — Le bel âge du bronze en Suisse, par E. Desor et L. Favre, 1874. — Etude préhistorique sur la Savoie, par André Perrin, Chambéry, 1870. — Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zurich. Siebenter Bericht 1876.

Ce fut pour établir ce fait important que le congrès international d'anthropologie décida de se réunir en 1871 à Bologne, et l'on sait que le résultat de ses enquêtes fut de constater qu'en effet il existait une analogie incontestable entre les ustensiles et parures enfouis dans la nécropole de Villanova et ceux qu'on retire des stations de l'âge du bronze et du premier âge du fer en Suisse et en France. Ce n'est pas qu'il n'existât pourtant certaines dissemblances, mais elles pouvaient s'expliquer aisément par la différence de leur destination, les uns étant affectés au service de la vie et les autres à la parure des morts. Dès lors, on put considérer comme un fait acquis qu'il avait existé des relations commerciales entre les populations de la vallée du Pô et celles qui habitaient les palafittes de nos lacs. De plus, comme les riverains des bords du Pô étaient les plus avancés en civilisation, il était naturel d'en conclure qu'ils avaient été les pourvoyeurs de nos colons lacustres. Cette conclusion, quelque naturelle qu'elle paraisse, a cependant été combattue. Des archéologues éminents, partant de l'idée, probablement très juste en soi, que l'invention du bronze date d'une époque bien ancienne et qu'elle nous est venue du pied du Caucase par la vallée du Danube, en avaient conclu que les habitants de la plaine du Pô, aussi bien que ceux des palafittes suisses et des tombeaux gaulois, avaient reçu directement leurs objets du siége asiatique de la fabrication, et à l'appui de cette opinion, on citait le fait de l'absence de grands ateliers aux environs de Bologne.

Or, c'est précisément cette objection qui vient d'être mise à néant par la découverte toute récente dont j'ai à vous entretenir. Il y a quelques mois que M. l'ingénieur Zannoni, le même qui, il y a six ans, eut la bonne fortune de découvrir les tombeaux de la Certosa, ayant à faire creuser un égoût au centre de la ville de Bologne, près de l'église de Saint-François, rencontra, dans la tranchée qu'il faisait exécuter, à deux pieds de profondeur, une immense amphore en terre cuite qui paraissait recéler des objets bizarres. Le vase ne

mesurait pas moins de 1m,40 de hauteur sur 1m,20 de diamètre. M. Zannoni ne tarda pas à s'apercevoir que le vase était tout rempli de débris en métal. Il en retira quatorze mille pièces, toutes en bronze d'une excellente composition, et toutes revêtues de la même patine verte qui caractérise les bronzes anciens. Ces objets, emballés avec un soin tout particulier de manière à n'occuper que le moins de place possible, se composaient essentiellement d'ustensiles et d'objets de parure. Nous eûmes la bonne fortune, mon ami M. F. Berthoud et moi, de pouvoir les examiner au moment où on venait de les étaler dans les salles du Municipe et fûmes presque éblouis en voyant représentés par des séries immenses, des objets qui, chez nous, passent pour de très grandes raretés. On en jugera par l'énumération ci-après :

Voici, dans l'ordre de leur importance numérique, les principales séries :

Une série de *celts* ou *haches en bronze*, qui ne compte pas moins de 2077 échantillons. Tous nos types de haches s'y trouvent représentés, depuis le simple coin en bronze jusqu'au couteau-hache le plus élégant. Parmi ces derniers, il y en a même qui sont ornés de gravures.

Les *fibules* sont encore plus nombreuses ; M. Zannoni en a compté 2407 qui se rapportent à 25 types différents ; celles dites à demi-coque sont de beaucoup les plus nombreuses.

Les *couteaux* sont également très abondants. Il y en a de toute forme et de toute dimension ; quelques-uns ont même la lame ornée de jolis dessins.

Ciseaux. Quoique moins nombreux, ils se comptent aussi par centaines, parmi lesquels il y a un bon nombre de gouges.

Les *pointes de lances*, au nombre de 275, se font remarquer par une grande variété de dimensions, jointe à une uniformité frappante dans la forme. Il y en a qui ont plus d'un pied.

Faucilles. On en compte une cinquantaine, dont quelques-unes de très grandes, ne le cédant guère en dimension à celles de l'âge gallo-romain de la Tène.

Les *mors* qui, jusqu'à présent, avaient passé pour une rareté, sont assez abondants, les uns entiers, les autres en fragments, en tout environ soixante. L'espacement des branches montantes, qui sont d'une rare élégance, indique des chevaux de grande taille et non pas des poneys comme les mors en bronze de nos stations lacustres. La toilette des chevaux est en outre représentée par un certain nombre de phalères semblables à celles de nos palafittes.

Des *hameçons* de toutes dimensions et même des *harpons* en bronze.

Des *marteaux* à la façon de ceux de l'âge de la pierre et d'autres plus petits à douille, comme chez nous.

Une grande *enclume*, un *rabot triangulaire.*

Enfin les *scies* en bronze, dont l'apparition dans les palafittes avait été un objet d'étonnement, se trouvent représentées par une douzaine d'échantillons.

Passons maintenant aux objets de parure. Il y a à mentionner en première ligne une collection de plusieurs centaines de *bracelets* de formes et de dimensions diverses, mais tous massifs, ayant fréquemment les extrémités façonnées en têtes d'animaux.

Les *épingles à cheveux* sont nombreuses, sans l'être autant que chez nous. Elles sont, pour la plupart, à bouton plat.

Les *rasoirs* sont au nombre de cinquante, tous avec une petite tige en guise de manche.

Le *bronze laminé* était aussi en grand usage. Il en existe de nombreux lambeaux avec dessins au repoussé, qui rappellent en partie les mêmes dessins qu'on retrouve sur les urnes en terre cuite de Villanova. Ce sont, selon toute apparence, des débris de *zona* et peut-être de plastrons comme en portent encore les campagnards dans différentes provinces de l'empire d'Autriche.

Mentionnons encore comme objets curieux, un *peigne en bronze* avec dents nombreuses, des *tubes creux* avec pendeloques, des *lames carrées* ornées de dessins que M. Gozzadini prend pour des clochettes.

Les *armes* sont relativement moins nombreuses. Cependant les poignards, les flèches et les épées ne font pas défaut. Parmi ces dernières, il en est une dont la poignée ressemble à s'y méprendre à l'épée à antennes du musée de Neuchâtel.

Les *moules* ne devaient pas manquer dans un atelier de cette importance. Il y en a en terre et d'autres en métal (bronze dur), à la façon du moule de hache qui provient de la station de Morges et se trouve dans la collection de M. le Président Forel (à Morges).

Tous ces objets ne sont pas d'égale conservation; ainsi parmi les haches il y en a qui sont à l'état d'ébauches, montrant encore les bavures du moule, d'autres parfaitement aiguisées et martelées, n'ayant pas encore servi, d'autres dont les angles sont ébréchés et qu'il s'agissait probablement de réparer et d'autres enfin qui ne sont que des rebuts destinés à la fonte.

Les fibules offrent à peu près la même variété; il y en a de parfaitement intactes et d'autres plus ou moins endommagées. Ce qui nous intéressa plus particulièrement, ce fut de constater les réparations que plusieurs avaient subies. D'ordinaire, c'est l'ardillon qui est sujet à se casser. Bon nombre en étaient privées, mais il s'en trouvait aussi, surtout parmi les fibules massives, dont l'ardillon primitif avait été remplacé ou rajusté à nouveau, tantôt au moyen d'un petit rivet de fer, tantôt au moyen d'une incision faite dans le corps de la fibule et dans laquelle se trouvait logée une lame de bronze que l'on transformait par rapprochement en ardillon, la soudure n'étant pas encore connue.

Les *culots* ne sont pas sans importance au point de vue industriel. Le fait que plusieurs d'entr'eux laissent encore apercevoir des morceaux d'outils, tels que oreillettes de

haches, fragments de lames de couteaux, indique suffisamment que les rebuts avaient été recueillis en vue de la refonte.

La trouvaille représente, par conséquent, à la fois un magasin, un atelier de réparation et une fonderie. Inutile dès lors, d'insister sur le fait que nous nous trouvons ici en présence d'un foyer d'industrie métallurgique.

Il n'est pas besoin non plus de beaucoup d'imagination pour s'expliquer la réunion de tous ces objets dans un seul vase. C'est sans doute dans un moment de péril, à la veille d'une invasion ennemie, semblable peut-être à celle de l'antique Felsina par les Boyens, que le propriétaire de cet établissement aura jugé prudent de réunir et d'enterrer tout son magasin pour le soustraire à la cupidité des envahisseurs, dans l'espoir, sans doute, de pouvoir les retirer quand la guerre aurait cessé. Cet espoir ne s'est pas réalisé et voilà comment la municipalité de Bologne se trouve aujourd'hui en possession du magasin de cet ancien chaudronnier préhistorique.

Du moment qu'on fabriquait des bronzes en aussi grand nombre, on peut admettre que ce n'était pas seulement pour le débit local, mais que les produits de cette industrie devaient se répandre aussi au loin. Comme il s'agissait d'objets relativement précieux, il n'était pas besoin, pour leur transport, de voies de communication bien parfaites. Il est probable que le commerce se faisait à dos d'hommes par des colporteurs qui s'en allaient parcourir le pays avec leur pacotille, comme font aujourd'hui les bijoutiers et marchands horlogers sur les confins du territoire de l'Union américaine. Quand on considère la position géographique de Bologne, on comprend que ces colporteurs aient été tentés de franchir non-seulement l'Apennin, mais aussi la chaîne des Alpes et qu'ils aient pénétré en Autriche et en Bavière par le Brenner, en Helvétie par le Septimer et le Grand-St-Bernard, et jusque dans les Gaules par le Mont-Cenis et par le Petit-St-Bernard.

On s'explique ainsi la grande ressemblance des objets de bronze entre les deux versants des Alpes, tandis que la poterie qui était d'un transport plus difficile, a revêtu un caractère plus local et s'est développée d'une manière plus ou moins indépendante dans chaque pays.

Avant de tirer les dernières conséquences de cette remarquable découverte, il y aura lieu d'examiner s'il n'existe pas néanmoins quelques différences entre les bronzes de la fonderie de Bologne et ceux de nos cités lacustres. C'est ce que nous ne tarderons pas à savoir quand nous posséderons le catalogue complet de la collection.

Déjà, nous avons pu nous assurer, dans les quelques heures trop courtes que nous avons passées au milieu de cette incomparable collection, qu'il existe en effet des différences dont voici quelques exemples :

Parmi les faucilles, il y en a un certain nombre de très grandes dimensions (jusqu'à 40 centimètres), les unes à douille, les autres à soie plate, qui n'ont pas encore été trouvées chez nous, non plus qu'un autre type garni d'une sorte de ciseau tranchant faisant saillie sur le dos de la faucille et ayant peut-être servi à l'émondage. Parmi les lances, il y en a de gigantesques (30 à 40 centimètres de long) qui ne paraissent pas non plus avoir franchi les Alpes. Parmi les fibules, celle à demi-coque est la plus nombreuse, puisqu'elle se compte par milliers ; or, chose curieuse, c'est celle qui est la plus rare chez nous, tandis que nos types les plus fréquents sont relativement rares à Bologne. Remarquons encore que les rasoirs, qui sont assez nombreux, appartiennent au type semi-lunaire qui est commun en Scandinavie.

Les brassards en fils de bronze, sans être aussi nombreux qu'en Hongrie, ne sont pas non plus étrangers à la fonderie de Bologne, tandis qu'ils manquent jusqu'à présent chez nous. Il y a en outre des objets de parure en forme de cylindres creux *(tutuli)*, d'une rare élégance, destinés sans doute à la coiffure et qui nous sont également étrangers.

Il existe aussi une collection de haches simples, de la forme de nos haches de bûcheron dont, jusqu'ici, nous ne connaissions qu'un seul exemplaire de ce côté-ci des Alpes. Enfin, nous avons remarqué toute une série de gros clous en bronze, munis d'une large tête et mesurant de 15 à 20 centimètre de longueur.

D'un autre côté, il ne nous a pas échappé qu'un certain nombre d'ustensiles assez fréquents chez nous font défaut à la fonderie de Bologne. Ce sont entre autres les grands bracelets creux, ornés de gravures, qui font l'ornement de plusieurs de nos musées suisses. Ce sont en outre les épingles à cheveux, avec tête sphérique et à jour, et enfin les lames de rasoir de forme allongée.

Tels sont, en peu de mots, les caractères essentiels de la fonderie de Bologne. Il resterait maintenant à déterminer à quelle époque elle doit être rapportée. Cette question est d'autant plus importante qu'elle implique en même temps l'âge de nos propres établissements lacustres. Tous les archéologues ne sont pas d'accord sur le peuple auquel il faut attribuer la civilisation qui se révèle dans le mobilier funéraire de Villanova et dans la fonderie de Bologne. Les uns voudraient la rapporter à un peuple à part qui aurait précédé les Etrusques (Ombriens, Liguriens). D'autres, au contraire, voudraient voir dans ces populations les éléments du peuple étrusque lui-même, à l'époque de ses premiers développements. C'est pourquoi ils qualifient de *proto-étrusque* la population de Villanova. Ce qui est certain, c'est que dans l'une et dans l'autre théorie, il s'agit d'une phase antérieure à celle de la grande époque étrusque. Ce serait donc à une époque assez reculée, vers l'époque de la fondation de Rome, qu'il faudrait faire remonter la civilisation de Villanova et, par conséquent, le commerce et l'industrie qui sont attestés par la fonderie de Bologne.

Resterait à examiner en outre si ces fondeurs et ces fabricants, qui étaient parvenus à un si haut degré de perfection technique, n'étaient pas peut-être les contemporains ou

les successeurs de ces peuples méditerranéens qui, au 14e siècle avant notre ère, osaient déjà, suivant MM. de Rougé et Chabas, se mesurer avec les Pharaons d'Egypte, sur terre et sur mer. Il y a là, on le voit, matière à bien des études pour ceux qui aiment à remonter le courant de la culture humaine jusqu'à ses origines.

Espérons que l'autorité municipale de Bologne, qui a su d'emblée reconnaître l'importance de cette découverte, ne manquera pas d'en faire profiter tout le public scientifique.

L'empressement qu'ont mis à recueillir cette découverte M. le syndic Taconi et les membres de la junte de Bologne, nous est garant que les intérêts de la science ne périclitéront pas entre leurs mains.

E. Desor.

COMPTE-RENDU D'UNE EXCURSION

FAITE

A UNE ANCIENNE NÉCROPOLE DES MONTS ALBINS

recouverte par un dépôt volcanique.

Je viens vous entretenir d'un phénomène fort curieux en lui-même et auquel se rattache une question qui touche à la fois au domaine géologique et à celui de l'archéologie.

Il y a un demi siècle que des vignerons, en exploitant une couche du terrain volcanique connu sous le nom de péperin *(peperino)*, dans le pâturage *(pascolare)* dit de Castel-Gandolfo, sur les flancs de la colline de Monte-Cucco, près d'Albano, furent surpris de rencontrer dans la cendre volcanique qu'ils étaient en train de remuer, des fragments de poterie et plus tard des vases entiers, avec lesquels se trou-

vaient mêlés divers ustensiles et objets de parure en bronze. On ne tarda pas à se convaincre que ces objets n'étaient point là par hasard, mais qu'ils représentaient un mobilier funéraire. Il s'agissait d'une véritable nécropole devenue célèbre depuis, sous le nom de « Nécropole d'Albano. »

Parmi les vases en terre cuite, un certain nombre attirèrent l'attention par leur type tout particulier : ils avaient la forme de cabanes avec toit, porte et lucarne, et reproduisaient ainsi, selon toute apparence, en dimensions réduites, les habitations des vivants. Ces urnes-cabanes, destinées à recevoir la cendre des morts, furent, ainsi que les objets qui les accompagnaient, déposés en grande partie au musée étrusque du Vatican, après avoir été soigneusement décrits par Alexandre Visconti, dans un mémoire bien connu des antiquaires (1); d'autres se trouvent répartis dans les différents musées et collections de l'Europe (2).

La présence d'une nécropole dans des conditions semblables, ne pouvait manquer d'exciter l'intérêt du public scientifique, et il n'est pas surprenant qu'on en ait déduit des conséquences exagérées, auxquelles des visées d'un autre ordre n'étaient peut-être pas étrangères. C'est ainsi qu'on avait cru entrevoir dans la nécropole du Pascolare les preuves d'une civilisation antérieure à la période des volcans du Latium, au lieu de ne parler que d'un phénomène antérieur à la dernière éruption. Il n'est pas étonnant dès lors, que de divers côtés on se soit élevé contre cette exagération que l'opinion publique ne pouvait admettre. Ce ne fut que plus tard, en 1866, qu'on se décida à faire trève aux discussions oiseuses pour procéder à de nouvelles enquêtes la pioche en main.

Une réunion de géologues et d'archéologues choisis parmi

(1) Lettera al Signor Giuseppe Carnevali di Albano sopro alcuni vasi sepolchri rinvenuti nelle vicinanze della antica Alba Longa. Roma 1817.

(2) La nécropole d'Alba-Longa n'est cependant pas la seule qui ait fourni des urnes-cabanes. On en connaît de semblables provenant des tombeaux de l'âge du bronze de l'Allemagne du Nord.

les hommes les plus compétents d'Italie, entreprit, avec le concours de M. Lubbock, l'éminent archéologue et naturaliste de Londres, une nouvelle exploration de l'emplacement du Pascolare, en vue de s'assurer non plus seulement si la nécropole était recouverte par le péperin (cela était désormais acquis), mais aussi et surtout si les urnes et le mobilier n'avaient peut-être pas été introduits postérieurement sous la croûte de péperin, au moyen de galeries, comme l'avait supposé un auteur français, J.-J. Ampère.

Des quatre membres dont se composait la commission d'enquêtes, trois se prononcèrent pour l'opinion de Visconti, qui admet que la croûte de péperin est de date postérieure à la nécropole : c'étaient M. l'ingénieur Ponzi, M. Pigorini, directeur du musée ethnographique de Rome, et M. Mich. De Rossi (1). Seul, M. le sénateur P. Rosa persista ou plutôt revint à l'idée de galeries artificielles, en faisant valoir que, selon toute apparence, elles devaient avoir été ouvertes en contre-bas des tombes, le long d'une ancienne route qui est encore visible aujourd'hui et qu'auraient suivie les cortéges funèbres. M. Rosa alléguait en outre à l'appui de sa thèse, la circonstance que si les urnes avaient été recouvertes par les déjections du volcan, on devrait trouver entre le tuf et le péperin des traces d'un ancien sol, sous forme de gazon, de buissons, de débris de constructions ou d'habitations, etc., provenant de la période pendant laquelle les flancs du cratère auraient été habités.

L'argument méritait d'être pris en considération, et je ne cacherai pas qu'à la suite de ma première visite en 1871, j'étais bien près de me ranger à l'avis de M. Rosa, me réservant cependant de reprendre la question en sous-œuvre à ma prochaine visite. L'occasion vient de m'en être fournie, il y a quelques semaines. M'étant adressé cette fois à M. M. De Rossi qui avait dirigé les enquêtes de 1866 et lui ayant

(1) Notes on hut-urms and other objects from Marino near Albano, by Dr L. Pigorini and Sir John Lubbock. London 1869.

fait part de mes scrupules, celui-ci, pour toute réponse, me montra un échantillon de sa collection provenant du Pascolare de Castel-Gandolfo, sur lequel se voyaient des traces distinctes de tiges d'ivraie (*Lolium perenne*). J'en fus très frappé. C'était un argument péremptoire, et comme le fait me paraissait significatif, je demandai s'il n'y aurait pas moyen de constater la présence de semblables empreintes sur place. M. De Rossi n'hésita pas à répondre affirmativement et, qui mieux est, il s'offrit à m'accompagner aux monts Albins.

Ce fut là le motif de notre excursion, à laquelle nous eûmes le plaisir de voir s'associer toute une pléiade de savants et d'amis, les uns domiciliés, les autres en séjour à Rome(1). Nous voilà donc partis par un beau jour de printemps pour la station d'Albano où des voitures nous attendaient pour nous conduire au cœur des monts Albins.

Je ne m'arrêterai pas à décrire la configuration de ces belles montagnes, ni les paysages délicieux qui se déroulent sur leurs flancs, ni la célèbre allée de Castel-Gandolfo, avec ses chênes verts d'une dimension colossale, qui font depuis des siècles les délices des paysagistes et d'où l'on a une si belle vue sur les sites célèbres de Tusculum et de Frascati. Qu'il me suffise de rappeler que, pour le géologue, les monts Albins sont à peu près les frères jumeaux du Vésuve. Comme ce dernier, ils sont adossés aux grands massifs calcaires de la chaîne principale qui forme en quelque sorte la colonne vertébrale de l'Italie. Comme au Vésuve, on y constate plusieurs circonvallations correspondant à autant de périodes d'éruption. Une première est représentée par un immense cirque dont les collines de Frascati, Porzio et le mont Vescoyo font partie ; c'est le pendant de la Somma. Une seconde est formée par l'amphithéâtre du Monte-Cavo, avec le soi-

(1) Faisaient partie de l'excursion : MM. Giordano, directeur du relevé géologique du royaume d'Italie, Demarchi, ingénieur de la ville de Rome, M. De Rossi, professeur, le comte Zawiska, M. Haynes, professeur à Boston, M. F. Berthoud, etc.

disant camp d'Annibal à l'intérieur, et les ruines du temple de Jupiter au sommet ; c'est le pendant du Vésuve proprement dit. Enfin, il en est une troisième à laquelle appartiennent les petits cratères situés sur le flanc méridional du Monte-Cavo et dont deux sont occupés par les jolis lacs d'Albano et de Nemi ; le troisième est un bassin circulaire garni de vignes et de vergers, c'est le cratère d'Aricia. Ces trois cratères ont émis successivement des laves et des cendres, ces dernières sous la double forme de tuf et de péperin. Quand, débouchant de l'allée de chênes verts que j'ai mentionnée, on arrive en face de Castel-Gandolfo, on a à sa droite l'un de ces petits cratères, celui d'Albano avec ses escarpements presque verticaux et son beau lac au fond de la cuvette ; à gauche se trouve une pente assez douce couverte de champs et de vignes, c'est le Pascolare de Gandolfo. Le long de la route qui est en déblai se voient de çà et de là des cavités, des espèces de petites carrières creusées dans le massif de cendres volcaniques et recouvertes par une roche plus dure formant des corniches au-dessus de la masse tendre des cendres. C'est le péperin. C'était donc ici, au contact du tuf volcanique et du péperin, qu'on devait trouver les traces de l'ancien sol, s'il en existait réellement. En effet, à peine avions-nous donné quelques coups de marteau que nous nous aperçûmes que la face inférieure de la corniche de péperin était tapissée sur nombre de points d'empreintes de cette espèce d'ivraie que j'avais observée chez M. De Rossi. Le sol avait donc dû être garni de la même végétation qui recouvre encore aujourd'hui les surfaces rocailleuses des environs, au moment où la dernière éruption du volcan vint la recouvrir. Par conséquent il a dû s'écouler, entre les deux dépôts, un espace de temps assez long pour permettre à la végétation de prendre pied. Quelle a été la durée de cette période ? c'est ce qu'il est impossible pour le moment de déterminer.

La couche de péperin a en cet endroit une épaisseur qui varie de trois à quatre mètres, mais cette épaisseur dimi-

nue à mesure que l'on s'éloigne de l'arête du cratère. Dans les vignes qui sont en contre-bas de l'arête, à une distance d'une centaine de mètres, et dans lesquelles on trouve des débris de poterie ancienne, l'épaisseur n'est plus que d'un mètre. La roche n'est pas non plus d'une bien grande dureté, puisque les propriétaires trouvent parfois leur avantage à l'enlever pour planter leurs ceps dans la couche de tuf beaucoup plus meuble et d'une rare fertilité qui est au-dessous. Nous visitâmes aussi, tout près de là, une sorte de tranchée qui fut pratiquée, il y a quelques années, dans cette même couche de péperin, par M. Schliemann, l'habile explorateur des ruines de Troyes et de celles de Mycène. Il espérait y retrouver les tombeaux du Latium, mais fut moins heureux qu'il ne l'a été depuis en Grèce et en Troade. Il en conclut, trop précipitamment selon nous, à l'absence de tout gisement funéraire.

D'un autre côté, si le mobilier funéraire avait été introduit sous le péperin au moyen de galeries creusées dans le tuf tendre, on devrait y rencontrer des traces de ces galeries, maintenant que l'éveil est donné. Elles auraient dû apparaître surtout le long de la nouvelle route de Castel-Gandolfo à Marino. Or, jusqu'ici, nous ne sachions pas que rien de pareil ait été signalé, bien que l'on ait retrouvé des débris funéraires en divers endroits autour du lac d'Albano.

On s'est demandé aussi, en voyant la faible épaisseur de la couche de péperin, si les anciens habitants du Latium, spécialement d'Alba-longa (que l'on suppose avoir été située dans le voisinage), n'avaient pas peut-être, comme les Proto-étrusques de l'Etrurie circumpadane, l'habitude de creuser, au travers de la couche de péperin, des puits funéraires pour y déposer les dépouilles de leurs morts. Mais jusqu'ici on n'a découvert aucun orifice qui fût de nature à justifier cette supposition.

Il ne nous reste dès lors qu'à nous rattacher à la théorie de M. De Rossi, qui est aussi partagée par MM. Ponzi et

Pigorini, savoir que les urnes cinéraires qu'on trouve dans le tuf volcanique y ont été déposées *avant* la dernière éruption de péperin. Or, comme ces urnes attestent une culture assez avancée et qu'il s'y trouve des objets qui rappellent le mobilier funéraire des Proto-étrusques, il s'ensuit que les volcans du Latium ont dû être encore en activité à l'aurore de la période historique.

Nous abandonnons aux historiens et aux archéologues proprement dits, le soin d'expliquer comment il se fait qu'un événement pareil n'ait pas laissé des traces plus persistantes dans la mémoire des hommes. Il y a lieu peut-être de rappeler ici que, vus à distance, les phénomènes volcaniques font beaucoup plus d'effet que sur les lieux mêmes.

L'éruption du péperin a sans doute été un phénomène considérable, puisqu'elle a recouvert de cendres et de lapilli une zone de plusieurs kilomètres autour des lacs d'Albano et de Nemi. Mais, en tous cas il ne s'agit pas d'une catastrophe semblable à l'éruption du Vésuve, qui a enseveli Pompeï et Herculanum. Or cette dernière elle-même paraît avoir été assez vite oubliée, puisqu'on ne sait pas exactement, à l'heure qu'il est, où était située l'une des cités qui furent atteintes par l'éruption de 79, la ville de Stabiæ. On peut se demander aussi si ce n'est pas à la circonstance toute fortuite que Pline l'ancien était gouverneur de la province de Naples, que son neveu Pline le jeune, à l'occasion de la mort tragique de son oncle, a été conduit à nous laisser sur Pompeï, les détails qui ont permis longtemps après d'en identifier les ruines.

Lors donc qu'eut lieu l'éruption qui recouvrit de péperin les urnes cinéraires et le mobilier funéraire du pascolare de Castel-Gandolfo, il est probable que ce ne fut pas une crise unique. Les volcans du Latium devaient être alors dans leur période d'activité, comme le Vésuve et l'Etna le sont aujourd'hui. Cela posé, il n'y aurait rien d'extraordinaire à ce que des tombeaux et même des habitations eussent été recouverts sans que l'histoire en ait fait une mention spé-

ciale. Il y a cinq ans à peine que l'éruption du Vésuve faillit ensevelir le village de San-Stefano avec ses édifices et ses cimetières et c'est à peine si l'on s'en souvient. De même, on sait à peine l'époque à laquelle d'autres villes du littoral de Naples furent ravagées.

Que si maintenant nous examinons le caractère du mobilier funéraire de la nécropole du Pascolare, nous trouverons qu'il n'est pas précisément étrusque, comme on l'avait cru d'abord. Il se rapproche, par ses amphores et ses ustensiles en bronze, beaucoup plus du type de Villanova et de la fonderie de Bologne (¹), type que l'on est convenu de désigner sous le nom de proto-étrusque et qui aurait précédé la civilisation non-seulement dans l'Etrurie centrale et circumpadane, mais aussi dans le Latium, en quelque sorte aux portes de Rome. Si ces rapprochements sont fondés, il n'y aurait rien d'extravagant à se demander, avec M. De Rossi, si peut-être cette dernière éruption des volcans des monts Albins ne coïncide pas avec la pluie de pierres qui, selon Tite-Live, serait survenue dans le Latium sous le règne de Servius Tullius.

On a aussi invoqué dans ce débat le fait que Cicéron, dans son discours pour Milon, reproche à Clodius d'avoir poussé l'orgueil jusqu'à remuer la cendre des morts pour agrandir et transformer sa résidence d'été qui était située au bord du lac d'Albano et comprenait probablement le territoire du Pascolare. Cela cependant n'est point une preuve que la nécropole fût de date contemporaine ou récente, mais seulement qu'elle remontait à une époque où des pratiques funéraires plus ou moins semblables à celles de l'époque d'Auguste étaient déjà en usage dans le Latium.

ED. DESOR.

M. *Hirsch* lit la note suivante sur l'influence des taches solaires sur la température de la terre.

(¹) Voir ma notice sur la fonderie de Bologne, Bulletin, p. 126-134.

DE L'INFLUENCE DES TACHES DU SOLEIL

SUR LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE

Dans une de nos dernières séances, j'ai rendu compte des intéressantes recherches de M. Langley sur la variation de l'absorption que les rayons du Soleil subissent dans l'atmosphère du corps central et sur l'influence que cette variation pourrait exercer sur le climat de la Terre.

J'ai fait remarquer alors que cette variation et son influence étaient aussi hypothétiques que celles de la température des régions de l'espace que nous traversons, avec tout le système solaire, dans le courant des siècles, et que les changements séculaires des climats terrestres démontrés par les faits géologiques, n'y sauraient trouver encore une explication satisfaisante et certaine.

Le même savant américain a publié dernièrement un autre travail sur un sujet analogue, savoir sur l'influence que la fréquence ou l'étendue plus ou moins considérable des taches du Soleil exerce sur la température terrestre, sujet débattu depuis longtemps et que M. Langley a beaucoup contribué à éclaircir ; ses résultats, cette fois, sont bien plus certains, mais négatifs, en ce sens que cette influence, bien qu'on ne puisse pas la nier, est minime.

Voici la marche que le savant directeur de l'observatoire d'Allegheny a suivie dans cette recherche : il a d'abord mesuré, par des moyens très délicats de son

invention, l'intensité relative de la radiation solaire émanant de la photosphère en général, de la pénombre et du noyau des taches. Il a ensuite emprunté aux astronomes qui se sont occupés spécialement de cette étude, les nombres qui expriment l'étendue des taches dans les périodes de maxima et de minima. Et enfin, en combinant ces données avec l'action thermique totale du Soleil sur la Terre, il a déterminé la différence de température terrestre qu'on peut attribuer à la plus ou moins grande étendue des taches solaires.

Quant à la première question, on avait bien, avant M. Langley, des indications qu'il existe des différences d'intensité de rayonnement entre les taches et le reste de la surface solaire; mais on ne possédait aucune mesure précise de cette différence, et l'on n'avait encore pu réussir à examiner séparément sous ce rapport les noyaux et les pénombres des taches. Les difficultés qui s'opposent à ces mesures sont en effet nombreuses et graves; on n'a qu'à citer l'instabilité ou les ondulations de l'image du Soleil, causée par les variations continuelles de la réfraction atmosphérique; elle rend excessivement difficile le problème de faire tomber sur la pile thermo-électrique exclusivement des rayons d'un espace aussi limité que celui d'un noyau de tache, sans qu'elle soit frappée en même temps de rayons provenant de la pénombre ou de la photosphère environnante.

Après bien des tentatives, M. Langley est parvenu dernièrement à construire un appareil qui lui a donné des résultats très satisfaisants: sans entrer dans les détails de construction que l'auteur s'est réservé de publier plus tard, il suffit de dire qu'il a projeté, au moyen

de son grand réfracteur de 13" d'ouverture, une image du Soleil de quatre à huit pieds de diamètre sur un écran, et que la plaque très sensible de son appareil thermo-électrique a pu être exposée à telle partie limitée du disque, tout en étant garantie contre tout autre rayonnement extérieur. Il a observé ensuite les déviations du galvanomètre, correspondant à l'échauffement causé tantôt par les rayons du noyau, tantôt par les rayons de la pénombre d'une tache, tantôt par ceux d'une surface équivalente de la photosphère voisine.

De cette manière, M. Langley a obtenu, en 1874 et 1875, une série de mesures très concordantes de l'intensité de rayonnement de ces différentes régions solaires, dont le résultat peut s'exprimer ainsi : lorsqu'on appelle l'intensité du rayonnement photosphérique générale 1,

celle de la pénombre d'une tache est $= 0,80 \pm 0,01$
et celle du noyau d'une tache $= 0,54 \pm 0,05$

Quant à l'étendue de la surface que les taches occupent sur le disque du Soleil dans les différentes phases de la période de 11 ans, l'auteur l'emprunte au mémoire de MM. De la Rue, Stewart et Lœwy, qui ont trouvé la surface occupée par les taches :

dans une année de maximum $= 0,001392$ du disque solaire ;
dans une année de minimum $= 0,000077$ du disque solaire.

Et comme, par un grand nombre d'observations, on sait que le rapport entre la surface du noyau et celle de la pénombre des taches est de 0,27 : 0,73, il en résulte :

Pour une année de maximum	Surface totale des noyaux	= 0,000376	De la surface totale du disque solaire.
	» » des pénombres	= 0,001016	
Pour une année de minimum	Surface totale des noyaux	= 0,000021	
	» » des pénombres	= 0,000056	

En multipliant ces surfaces par l'intensité de radiation trouvée plus haut pour les noyaux et les pénombres, on trouve :

Pour une année de maximum	Pour une année de minimum
0,000376 × 0,54 = 0,000203	0,000021 × 0,54 = 0,000011
0,001016 × 0,80 = 0,000813	0,000056 × 0,80 = 0,000044
0,001016	0,000055

ce qui veut dire que, dans une année de maximum, la radiation moyenne des taches est 0,001016, et dans une année de minimum 0,000055 de la radiation totale du Soleil vers la Terre; *la différence, par conséquent, des radiations des taches dans les deux époques est de* 0,000961 de la radiation totale du Soleil, c'est-à-dire environ $^1/_{10}$ d'un pour cent.

Quant au dernier point, savoir l'expression de cette variation en degrés thermométriques, M. Langley ne veut pas se fier à une quelconque des différentes évaluations de l'effet thermique total du soleil, qui reposent sur la valeur qu'on adopte pour la température de l'espace. Il préfère assigner deux limites qu'il envisage comme certaines; l'une est donnée par la plus basse température observée sur la Terre, savoir — 56°; car il est évident que si le Soleil n'existait pas, la température de la Terre tomberait au moins à — 56°; et comme la température moyenne du globe est évaluée, d'après les recherches de Dove, de + 14° à 16°, on obtient ainsi, par l'action thermique du Soleil, *au moins* 70°.

D'un autre côté, comme la Terre ne peut pas perdre plus de chaleur qu'elle n'en possède, si nous prenons pour le zéro absolu — 274°, on voit que

$$274^0 + 16^0 = 290^0$$

représente le maximum de l'effet thermique qu'on peut assigner à l'action du Soleil.

Par conséquent, comme la variation de cette action thermique, suivant le nombre et l'étendue des taches, a été trouvée de 0,000961 de sa valeur totale, on obtient, dans la première supposition, comme plus petite variation de la température provenant des taches, $70^0 \times 0{,}000961 = 0^0{,}067$, et dans l'autre supposition au plus pour cette variation $290^0 \times 0{,}00096 = 0^0{,}28$ degrés centigrades.

On voit ainsi que M. Langley arrive au résultat que les taches du Soleil ont bien une influence sur la température terrestre, en ce sens que dans l'époque du maximum des taches, la température moyenne de la Terre est abaissée au-dessous de ce qu'elle est lorsque le nombre des taches est minime ; mais cette différence est extrêmement faible, *elle est comprise entre* 0°,07 *et* 0°,3 *au maximum*, dont la température de la Terre varie dans la période de 11 ans, par suite de la fréquence et de l'étendue des taches.

M. *F. Tripet* présente plusieurs exemplaires d'une plante qu'il a cueillie derrière le Mail, où elle a été découverte, il y a quatre ans, par M. Rémy Matthey, instituteur à l'école des Bercles. Ces exemplaires appartiennent à l'*Arabis rosea* (DC.), originaire de l'Italie méridionale. La présence de cette plante dans le voisinage de Neuchâtel est due sans doute à un essai

de naturalisation qui paraît avoir réussi, car cette jolie espèce se propage assez rapidement.

Le même montre un exemplaire de la tulipe sauvage, provenant d'Engollon où elle abonde dans une haie; mais elle n'y fleurit pas toutes les années. Tandis qu'en 1868, M. Tripet en cueillait une douzaine, il n'en a trouvé cette année qu'un seul échantillon en fleur dans cette localité.

Assez rare dans le Jura neuchâtelois, la *Tulipa sylvestris* L. est signalée à la Borcarderie, à Auvernier, au Pertuis-du-Sault, aux Prés-d'Areuse, etc. M. le Dr Morthier l'indique au-dessus de Corcelles et la cultive dans son jardin depuis plusieurs années.

Séance du 11 *mai* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

En montrant à la Société une très jolie collection d'Hydroméduses, de Cténophores (Cestum, Beroé) et de Tuniciers (Salpa) provenant de la baie de Naples, et dont il fait obligeamment hommage au musée, M. *Desor* donne quelques détails sur l'établissement zoologique de M. le Dr Dohrn, à Naples.

Sur la proposition de M. le Président, la Société décide de faire des démarches auprès du Conseil municipal, afin de l'engager à faire les réparations nécessaires pour l'agrandissement des locaux du musée, destinés aux collections ostéologiques.

M. *F. Tripet* lit la note suivante sur la flore de l'Islande et les plantes rapportées de cette contrée par M. Ph. de Rougemont, professeur :

La flore de l'Islande a été décrite par un grand nombre de botanistes; vers la fin du 18e siècle, Œder, F. Müller, Vahl, Hornemann, Rottböll, etc., l'ont fait connaître à leurs contemporains; à une époque plus rapprochée de nous, Mackensie, Hooker, Gliemann, Ch. Martins, et tout récemment le Dr Lindsay, Grönlund, MM. Preyer et Zirkel, ont consigné dans leurs écrits le résultat de leurs investigations et publié sur la flore de cette île des catalogues de plantes, qui laissent peu à désirer.

Grönlund (1) porte à 317 le nombre des végétaux phanérogames et à 25 celui des cryptogames supérieurs de l'Islande; M. Ch. Martins (2) fixe à 402 les végétaux phanérogames, tandis que MM. Preyer et Zirkel (3) élèvent ce nombre à 463 phanérogames et 30 cryptogames supérieurs (Fougères, Lycopodiacées et Equisétacées). On peut donc admettre, avec ces derniers, que la flore islandaise compte environ 500 espèces vasculaires, dont 30 cryptogames, 143 monocotylédones et 320 dicotylédones.

Dans l'embranchement des monocotylédones, les familles représentées par le plus grand nombre d'espèces sont les Graminées, les Cypéracées et les Juncacées. Ce fait se produit aussi dans nos régions tempérées; mais l'inverse a lieu pour la division des dicotylédones, c'est-

(1) Journal de botanique, Copenhague, 1874.

(2) Du Spitzberg au Sahara, p. 85. Paris, 1866.

(3) Reise nach Island im Sommer 1860. Leipzig, 1862.

à-dire que les familles riches en genres et en espèces chez nous, n'en ont que fort peu en Islande. Ainsi, par exemple, les Composées y sont au nombre de 29 espèces; on y compte 8 Papilionacées, 8 Labiées et 7 Ombellifères.

On est frappé, au premier abord, de la grande analogie qui existe entre la flore de l'Islande et celle de l'Europe centrale. En effet, si l'on consulte le catalogue de MM. Preyer et Zirkel, on voit qu'il ne contient que des espèces appartenant à la flore des pays voisins de l'Islande, comme la Grande-Bretagne, la Norvége, le Groenland, et que la flore de l'Europe moyenne y est représentée par plus de 400 espèces.

Sur les 493 végétaux vasculaires désignés dans ce catalogue, j'en ai noté 393 qui croissent spontanément en Suisse, dans la région des Alpes, sur le plateau ou dans les tourbières de notre Jura. Quelques-uns se retrouvent dans les Alpes de Styrie et aux Pyrénées ; mais la flore arctique n'y compte que de rares espèces.

On peut conclure de cette curieuse statistique, que l'Islande n'a pas de flore qui lui soit particulière et qu'elle ne possède pas une seule plante vasculaire qu'on ne puisse rencontrer ailleurs. M. Ch. Martins avait déjà mentionné ce fait [1]; dans une étude sur la colonisation végétale des Iles Britanniques, des Shettland, des Féroë et de l'Islande, ce savant émet l'hypothèse que cette colonisation s'est faite depuis l'Ecosse, la Norvége et le Groenland. En effet, l'Islande est située à une faible distance de l'Amérique du Nord et rapprochée du continent européen par l'intermédiaire des Féroë, des Shettland et de la Grande-Bretagne, et si l'on tient

[1] Du Spitzberg au Sahara, p. 207.

compte des courants et surtout des conditions géologiques dans lesquelles se trouvaient ces contrées avant et pendant l'époque glaciaire, on est bien près d'accepter l'hypothèse pour la réalité.

Passant à l'examen des plantes rapportées par M. Ph. de Rougemont, je constate qu'elles sont la confirmation éclatante de ce qui a été dit plus haut sur la flore de l'Islande. Les 45 espèces qui composent sa collection sont mentionnées dans le catalogue de MM. Preyer et Zirkel. Une seule fait exception, c'est l'*Euphrasia minima* (Schleicher) que M. de Rougemont a cueillie en plusieurs exemplaires bien caractérisés. A part deux échantillons assez mauvais, appartenant à la famille des Crucifères et dont la classification n'a pu être établie d'une manière rigoureuse, les espèces vasculaires étaient pourvues de tous les éléments essentiels d'une bonne détermination. M. le Dr Morthier s'est occupé spécialement des lichens et des mousses, et c'est grâce à sa bienveillance que je puis en donner la liste complète. J'ai distingué par un astérisque les espèces qui ne se trouvent pas en Suisse.

Liste des plantes rapportées d'Islande par M. Ph. de Rougemont.

Renonculacées : *Thalictrum alpinum* L., *Ranunculus glacialis* L., *R. reptans* L., *R. repens* L.

Papavéracées : * *Papaver nudicaule* L.

Crucifères : *? *Cochlearia danica* L., ? *Draba frigida* (Saut.).

Droséracées : *Parnassia palustris* L.

Polygalées : *Polygala vulgaris* L.

SILÉNÉES : *Lychnis alpina* L.

PAPILIONACÉES : *Trifolium repens* L.

ROSACÉES : *Dryas octopetala* L., *Potentilla aurea* L.

ONAGRARIÉES : * *Epilobium latifolium* L.

CRASSULACÉES : *Rhodiola rosea* L.

SAXIFRAGÉES : *Saxifraga stellaris* L., *S. Hirculus* L.

RUBIACÉES : *Galium palustre* L., *G. sylvestre* (Poll).

SYNANTHÉRÉES : *Gnaphalium norvegicum* (Gunn), *Erigeron alpinus* L., *E. uniflorus* L.

GENTIANÉES : *Gentiana campestris* L., *G. nivalis* L., *G. tenella* (Rottb).

BORRAGINÉES : * *Mertensia maritima* L.

SCROPHULARIACÉES : *Rhinanthus minor* (Ehrh), *Euphrasia minima* (Schleich.).

LABIÉES : *Thymus Serpyllum* L.

POLYGONÉES : *Rumex acetosella* L., *Polygonum viviparum* L.

JUNCACÉES : *Juncus trifidus* L.

ORCHIDÉES : *Gymnadenia albida* (Rich.).

POTAMÉES : *Potamogeton marinus* L., *P. compressus* L.

FILICINÉES : *Cystopteris fragilis* (Bernh.), *Woodsia ilvensis* (R. Br.).

MOUSSES : *Ptychomitrium polyphyllum* (Br. et Sch.), *Bartramia Oederi* (Sw.), ? *Hypnum undulatum* L, *Bryum pallescens* (Schl.).

LICHENS : *Cladonia pyxidata* L., *C. rangiferina* L., *Bryopogon bicolor* (Ehrh.).

M. le Dr *Hipp* fait la communication suivante :

SUR L'INFLUENCE DE LA PRESSION DE L'AIR

ou de la hauteur barométrique

sur la marche d'une pendule.

Il a été constaté que la marche d'une pendule est influencée par la densité plus ou moins grande de l'air dans lequel elle se meut; cependant cette variation de la marche d'une pendule est si faible, qu'il faut déjà un régulateur de tout premier ordre pour la reconnaître. Et, chose curieuse, il arrive même que telle pendule retarde sous l'influence d'une plus forte pression de l'air pendant que telle autre avance au contraire par suite de la même influence.

Les différents moyens que l'on a proposés pour compenser cette influence barométrique, réussissent plus ou moins quand ils sont mis en pratique.

Plusieurs astronomes ont soutenu l'opinion que la plus ou moins grande densité de l'air n'influence pas directement la vitesse du pendule, mais seulement l'étendue de son arc d'oscillation. Il s'ensuit donc que ce n'est pas la densité variable de l'air qui cause l'accélération ou le ralentissement de la pendule, mais que ces variations de marche sont dues à un effet secondaire, c'est-à-dire aux changements de l'arc d'oscillation. Cela expliquerait parfaitement le fait que telle pendule avance pendant que telle autre retarde sous la même

influence. Car nous savons, grâce aux expériences ingénieuses de Winner et Longier, que le ressort de suspension, suivant sa longueur et son épaisseur, peut être combiné avec le poids de la lentille d'une pendule, de manière à produire l'isochronisme ; nous ajoutons de notre part que l'échappement peut aussi produire un effet semblable.

En admettant ainsi que la pression de l'air influe sur l'arc d'oscillation et que cette influence peut expliquer la variation de la marche d'une pendule, nous pouvons nous demander s'il est légitime d'en conclure que la densité de l'air n'exerce aucune autre influence que celle de faire varier l'étendue de l'arc d'oscillation, ou si la supposition est permise, que non-seulement la variation de l'amplitude, mais aussi la variation de densité de l'air influence directement la vitesse, de sorte que les faits observés s'expliqueraient par la combinaison de ces deux influences.

J'ai cherché à éclaircir cette question par la voie d'expérimentation. Nous savons que, dans l'air raréfié, un pendule ou balancier fait une oscillation plus grande que dans l'air dense ; si donc nous faisions marcher le pendule dans l'air raréfié et ensuite dans l'air comprimé, nous aurions un moyen efficace d'évaluer l'effet produit.

L'exécution d'une telle expérience offre cependant tant de difficultés, que je me suis trouvé dans le cas d'y renoncer et de chercher un autre moyen, d'une exécution plus facile et peut-être même plus concluante que celui de faire marcher le pendule sous différentes pressions d'air.

Mes expériences me font croire que la résistance présentée par l'eau au mouvement d'un corps quelconque qui s'y meut, suit les mêmes lois que celle exercée par l'air sur un corps en mouvement ; ainsi, en faisant marcher le pendule premièrement dans l'eau et ensuite dans l'air, nous aurions là des cas extrêmes, attendu que la densité de l'eau dépasse d'environ 773 fois celle de l'air, et nous pourrions ainsi étudier avec la plus grande facilité l'influence de la densité du milieu ambiant sur la marche d'un pendule.

La difficulté de plonger le pendule tout entier dans l'eau peut être tournée en ne faisant marcher dans le liquide qu'une portion quelconque de ce pendule, dont l'immersion plus ou moins profonde produit juste l'effet désiré sur l'étendue de l'arc d'oscillation.

C'est d'après ce principe que j'ai disposé le pendule de mon régulateur qui se trouve à l'hôtel de ville et qui fait marcher les horloges électriques de la ville.

Ce pendule se termine par une pointe en acier, destinée à indiquer sur une échelle les degrés de l'arc qu'elle décrit. C'est cette pointe qui devait marcher dans l'eau, et le godet qui la contenait était construit de manière à pouvoir être monté ou descendu à volonté, afin que la pointe d'acier pût s'y enfoncer plus ou moins suivant les besoins de l'expérience. Cependant, comme l'expérience devait durer plusieurs semaines et que l'eau, à cause de son évaporation et, par conséquent, de la diminution de sa hauteur, me semblait offrir des inconvénients, je l'ai remplacée par la glycérine qui, en effet, n'a pas subi d'altération pendant toute la durée des expériences.

Et voici maintenant les résultats qui, je l'avoue, ont été tout autres que je ne le supposais.

Pour ceux qui ne connaissent pas l'organisation du réglage des horloges électriques à Neuchâtel, je dois ajouter que chaque jour, à 1 heure, un signal électrique venant de l'Observatoire fait décrocher une horloge de coïncidence qui permet d'évaluer, à un soixantième de seconde près, l'erreur du régulateur qui est alors mis à l'heure chaque jour par le moyen de pendules auxiliaires dont l'un sert à avancer, l'autre à faire retarder le régulateur. Ces pendules sont réglés de manière à produire en marchant pendant une minute avec le pendule à seconde, une différence d'une seconde; si par exemple, la pendule de coïncidence indique un retard du régulateur de $^{18}/_{60}$ de seconde, on fait jouer le premier pendule auxiliaire pendant 18 secondes et la correction de $^{18}/_{60}$ de seconde est opérée.

Revenons maintenant à notre sujet.

L'amplitude totale de l'arc décrit par le pendule du régulateur était dans l'air de 2 degrés et 54 minutes. Ensuite, après avoir plongé la pointe dans la glycérine, de $^{3}/_{4}$ de millimètre environ, l'amplitude d'oscillation a diminué jusqu'à 2°,6', ce qui fait une différence de 48 minutes d'arc. Lorsque j'ai essayé de plonger davantage la pointe dans la glycérine, le pendule s'est arrêté.

Du 11 au 18 janvier, soit 8 jours, la marche moyenne du régulateur (la pointe traînant dans la glycérine) indiquait un retard de 0,4 *sec.* en 24 heures, et du 19 au 26 janvier, aussi 8 jours, l'expérience ayant été faite sans glycérine et l'amplitude étant revenue à sa valeur primitive de 2°,54', le retard était de 0,24 *sec.*

J'avoue que j'ai été étonné de trouver une influence aussi peu sensible sur la marche d'un pendule dont la pointe traîne, non pas dans l'eau, mais dans une substance huileuse telle que la glycérine.

Que peut-on maintenant conclure de cette expérience ?

Il me semble en résulter qu'une différence de pression d'air, telle que les variations du baromètre la comportent, et qui est loin de produire sur l'amplitude d'un pendule un effet comparable à celui que nous venons de citer, ne saurait avoir sur la marche d'une pendule une influence assez importante pour engager les horlogers à corriger ce défaut par un moyen barométrique comme on a souvent essayé de le faire.

Si l'on admet, ce qui n'est pas encore prouvé définitivement, que l'effet produit par un milieu plus ou moins dense sur le pendule, ne se traduit que par un changement de l'arc d'oscillation, tout procédé qui voudrait corriger cette influence serait inutile, car le ressort de suspension, par un changement de sa longueur et de son épaisseur, peut corriger un défaut beaucoup plus grand que celui occasionné par la hauteur du baromètre.

Tout en insistant sur le résultat de l'expérience citée et les conséquences qu'on peut en déduire, je ne prétends pas qu'elle suffise pour juger cette question importante ; j'espère seulement qu'elle contribuera à l'éclaircir et qu'elle provoquera d'autres recherches expérimentales, qui finiront par donner une solution définitive du problème.

Séance du 27 *mai* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Après une observation de M. Herzog, le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

M. *le Président* communique à la Société le programme de la 60me session de la Société helvétique des sciences naturelles, qui aura lieu à Bex, du 19 au 22 août.

M. *Desor* invite la Société, au nom de M. G. Ritter, à se rendre jeudi 7 juin, à 1 heure après midi, à bord d'un de ses bateaux, pour visiter les travaux de correction de la Broye et de la Thielle.

Le même présente à la Société une jolie série d'Echinodermes du golfe de Naples, dont il fait obligeamment hommage au musée.

M. *Herzog* montre un exemplaire gigantesque de la *Natica leviathan*, trouvé à Comba-Borel, par M. Colomb, architecte.

M. *de Tribolet* met sous les yeux de la Société la carte géologique du canton, qu'il vient de publier avec M. Ph. de Rougemont. Cette carte, qui ne contient que cinq couleurs, est avant tout une carte élémentaire, en quelque sorte un canevas sur lequel le jeune géologue peut facilement transcrire ses observations.

M. *Perret fils* présente trois modèles d'outils pour mesurer les centièmes de millimètre. L'un d'eux, présenté au concours de la Société intercantonale des industries du Jura, y a remporté le premier prix. Ce *vernier Perret*, instrument reposant sur une vraie base scientifique, est spécialement destiné à l'industrie horlogère.

M. *Desor* présente à la Société un remarquable échantillon d'une roche fort curieuse connue sous le nom d'*Itacolumite*, de la montagne d'Itacolumi, au Brésil. C'est une sorte de grès quartzeux, voisin de nos quartzites, d'ordinaire d'un blanc de lait, quand il n'est composé que de grains de quartz, mais affectant aussi des teintes verdâtres ou jaunâtres ou argentées, suivant qu'il est plus ou moins mélangé de paillettes de chlorite, de mica ou de talc. Son caractère le plus frappant réside dans sa flexibilité qui se manifeste dans tous les sens, si bien qu'on lui a donné le nom de semelle de pierre. Jusqu'ici on n'a pas encore expliqué d'une manière satisfaisante cette étrange propriété.

L'itacolumite n'est pas seulement propre au continent américain. Il y a longtemps qu'on l'a signalé en Portugal, en Galice, dans l'Oural. Aux Etats-Unis, il est connu dans la Caroline du Nord et en Géorgie. Mais c'est au Brésil que se trouvent les plus célèbres gisements. Là, comme en Europe, ils font partie des terrains anciens et reposent sur le gneiss. On l'y poursuit sur une étendue de 17° de latitude, de San Paolo jusqu'à Ceara, formant un plateau élevé sur lequel se détachent des pics qui ont jusqu'à 6000 pieds de hauteur, entre La Plata et l'Amazone. L'Itacolumi est un de ces pitons.

L'exemplaire qui est déposé sur le bureau provient de la province de Los Minos (Brésil), d'où il a été rapporté par notre compatriote M. Jean-Jaques Tissot, du Locle, qui en a fait don au musée de Neuchâtel. C'est l'un des plus beaux et des plus grands échantilllons qui existent dans les collections publiques; il mesure plus d'un pied carré.

Au Brésil, cette roche est bien connue, parce qu'elle renferme non-seulement des paillettes d'or, mais aussi et surtout parce qu'elle est diamantifère, les diamants se trouvant disséminés au milieu des grains de quartz.

M. *Hipp* fait à la Société une seconde communication :

SUR L'INFLUENCE DE LA PRESSION DE L'AIR OU DE LA HAUTEUR BAROMÉTRIQUE SUR LA MARCHE D'UNE PENDULE.

(Suite de la note du 11 mai 1877.)

Lorsque, dans ma première communication, j'avais émis l'idée qu'on pourrait examiner la question de l'influence de la densité du milieu sur la marche d'un pendule, en le faisant osciller dans l'eau, on a émis des doutes sur la comparabilité de la marche d'un pendule dans l'air et dans l'eau, enfermé dans un vase. Le meilleur moyen d'élucider la question était évidemment d'exécuter l'expérience, ce que j'ai fait.

Je ne me dissimulerai pas les difficultés d'une pareille expérience; mais tout en admettant que les moyens que j'ai employés laissent peut-être à désirer au point de vue de l'exactitude, je crois cependant que les résultats qu'on peut en déduire s'approchent assez

de la vérité, attendu que la différence des densités du milieu est énorme.

J'ai employé à ces expériences un pendule à demi-seconde, à verge en acier, de $4^{mm},5$ de diamètre, qui porte une lentille de 30^{mm} d'épaisseur et de 110^{mm} de diamètre; le poids du pendule était de 1 kil. 550.

Naturellement, il ne fallait pas songer à entretenir le mouvement d'un tel pendule dans l'eau au moyen d'un échappement quelconque, qui n'aurait pas manqué d'influencer fortement la marche. Il fallait donc mesurer la durée d'une simple oscillation ou d'une série d'oscillations assez restreinte pour que l'amplitude ne variât pas sensiblement.

Il ne fallait pas non plus employer la suspension à ressort, si l'on voulait éviter l'influence que le ressort aurait exercée dans les différentes amplitudes et dans les différents milieux. J'ai donc employé la suspension à couteau, qui seule n'influence pas les oscillations du pendule.

Un petit mécanisme à contact interrompait et établissait un courant au commencement et à la fin d'une ou de plusieurs oscillations; il était disposé de façon à laisser les oscillations libres pendant leur durée.

Le pendule oscillait dans un réservoir d'eau qu'on pouvait remplir ou vider à volonté, de sorte qu'il était facile de le faire marcher tantôt dans l'air, tantôt dans l'eau.

Enfin les durées des oscillations étaient mesurées au moyen du chronoscope qui, comme on sait, indique l'intervalle entre l'ouverture et la fermeture d'un courant. On faisait toujours une série de mesures qui, entre

elles, ne différaient pas en moyenne au delà de 2 à 3 millièmes de seconde.

Sans doute, cette incertitude de quelques millièmes de seconde par oscillation se traduit déjà par une incertitude de trois à quatre minutes sur la marche de 24 heures; mais comme la différence que nous obtenions pour la marche suivant le milieu, est de 100 millièmes environ, on voit que le résultat est cependant exact environ à $^1/_{30}$ près.

Après bien des essais pour perfectionner l'installation et la méthode d'observation, j'ai trouvé comme moyenne de 70 observations, pour la durée d'une double oscillation *dans l'air* :

Avec une amplitude de 16^0, $1^s,01833$
» » » 4^0, $1^s,01742$.

ce qui donne, pour la marche diurne :

avec 16^0 d'amplitude, un retard de $26^m\ 24^s$
» 4^0 » » » $25^m\ 5^s$.

Il va sans dire qu'on aurait pu régler le pendule plus près, si cela avait eu une importance quelconque ; on remarque que le retard augmente avec les arcs, résultat conforme à ce qu'il fallait attendre.

Ensuite, les oscillations *dans l'eau* ont donné :

Pour 16^0 d'amplitude, la durée d'une oscillation $1^s,08565$ ou un retard de $2^h\ 3^m\ 20^s$.

Pour 4^0 d'amplitude, la durée d'une oscillation $1^s,0859$ ou un retard de $2^h\ 3^m\ 42^s$.

On voit ainsi que la marche du pendule dans l'eau retarde par rapport à la marche dans l'air :

pour l'amplitude de 16^0 de $1^h\ 36^m\ 56^s$ par jour,
» » » 4^0 » $1^h\ 38^m\ 37^s$ »

Si nous ne nous occupons pour le moment que du second résultat, l'expérience a montré ainsi un retard de 5917^s par jour pour un pendule oscillant dans l'eau, comparé à sa marche dans l'air.

On peut en déduire la variation de la marche pour une différence de 1^{mm} dans la pression de l'air; en effet, comme la pression moyenne est à Neuchâtel de 720^{mm} environ, si on prend pour le rapport des densités de l'air et de l'eau 773, on a évidemment

$$773 : 5917^s = \frac{1}{720} : x$$

c'est-à-dire que la variation de la marche diurne de notre pendule serait de $0^s,0106$ par millimètre de pression barométrique.

Cette valeur d'un centième de seconde comme effet d'une variation barométrique de 1^{mm} sur la marche d'un pendule, s'accorde parfaitement avec les résultats qu'on a observés ailleurs.

Donc, sauf meilleur avis, je vois dans mes expériences une preuve de la réalité de cette variation barométrique des horloges, qui ne peut pas s'expliquer suffisamment par la modification que l'amplitude d'oscillation éprouve par le milieu plus dense; il faut bien admettre une influence directe de la densité du milieu sur la vitesse du pendule, et si l'on a constaté que tel pendule avance et tel autre retarde sous une pression plus forte, cela doit tenir à des influences secondaires provenant du ressort de suspension, de l'échappement, etc.

Il semble donc qu'il y a lieu de compenser cette variation barométrique par un procédé analogue à ceux qu'on emploie pour la compensation thermo-

métrique. Seulement il faudrait que ce moyen fût assez délicat pour ne pas altérer la marche du pendule, par des causes secondaires, au delà des quelques centièmes de seconde qu'il s'agit de corriger.

NOUVELLE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

FAITES LE 31 JUILLET 1877.

Pour examiner l'objection qu'on pourrait faire aux résultats des expériences relatées dans la précédente communication, savoir que l'influence de la densité du milieu sur la marche d'un pendule à demi-seconde ne pouvait pas être admise telle quelle pour un pendule à seconde, j'ai résolu de répéter les expériences avec un pendule à seconde.

L'installation était la même, la lentille du pendule également; on l'a appliquée seulement à une tige d'un mètre environ, de sorte que le pendule battait à peu près la seconde.

On pouvait le plonger dans l'eau jusqu'au tiers environ de sa longueur; à la rigueur il aurait fallu faire marcher le pendule tout entier dans l'eau, mais l'erreur qui peut en résulter est certainement sans influence sur le résultat.

Sans revenir aux détails de la méthode employée pour les mesures, nous nous bornons à consigner les indications du chronoscope pour la durée de 10 oscillations :

Dans l'air et avec une amplitude de		8°	la durée moyenne était de		$9^s,4799$
»	»	4°	»	»	$9^s,4780$
»	»	2°	»	»	$9^s,4762$
Dans l'eau, avec une amplitude de		8°	la durée moyenne était de		$10^s,0882$
»	»	4°	»	»	$10^s,0792$
»	»	2°	»	»	$10^s,0885$

Si, pour ne pas allonger, nous nous bornons de nouveau aux résultats montrés pour l'amplitude de 4°, on voit ainsi que le même pendule retarde dans l'eau de $0^s,06012$ par oscillation, ou bien par 24^h de $5194^s = 1^h\ 26^m\ 34^s$; tandis que pour le pendule à demi-seconde, nous avions trouvé un retard de $1^h\ 38^m\ 37^s$.

En faisant le même calcul de proportion, on conclut qu'une augmentation de la pression atmosphérique de 1^{mm} comporte pour la marche diurne d'un pendule à seconde un retard de $0^s,0093$, tandis que pour le pendule à demi-seconde, ce retard était de $0^s,0106$. On voit que le retard est le même à un dixième de sa valeur près.

Nous ne discuterons pas maintenant si cette différence est réelle ou due seulement à l'incertitude des mesures; nous rappelons que nous n'avons pas eu l'intention de faire des mesures de la dernière précision. Mais en tous cas nous croyons avoir démontré expérimentalement qu'un pendule oscillant librement sous l'influence de la pesanteur, sans rouage ni échappement, retarde dans un milieu plus dense, et que ce retard est environ de $0^s,01$ *par* 24 *heures* pour une augmentation de la densité de l'air correspondant à une variation barométrique de 1^{mm}, et nous répétons que l'hypothèse de la similitude des lois qui régissent les mouvements des corps dans l'air et dans l'eau, a trouvé de nouveau confirmation.

VARIATION DU NIVEAU DES EAUX

DES

LACS DE NEUCHATEL, DE BIENNE ET DE MORAT

pendant l'année 1876.

Les mesures limnimétriques exprimées en millimètres indiquent la distance du niveau de l'eau au môle de Neuchâtel qui est situé à 434^{m},7 au dessus du niveau de la mer.

Les observations pour le lac de Neuchâtel sont faites à Neuchâtel (entre 10 et 11 heures du matin), celles du lac de Bienne sont faites dans le canal de Nidau.

Les indications pour les lacs de Bienne et de Morat ont été tirées des publications du bureau fédéral et réduites au môle de Neuchâtel.

Nous ajoutons ici quelques chiffres d'une valeur plus générale à l'égard des trois lacs :

Lac de Neuchâtel.

Hauteur moyenne pendant l'année 1876	2^{m},541
» maximum » » le 16 mars	1^{m},542
» minimum » » le 11 nov.	3^{m},099
Le 31 décembre 1875 le lac était à	2^{m},445
Le 31 » 1876 » » » »	2^{m},750
Le lac a donc baissé pendant l'année 1876 de	0^{m},305

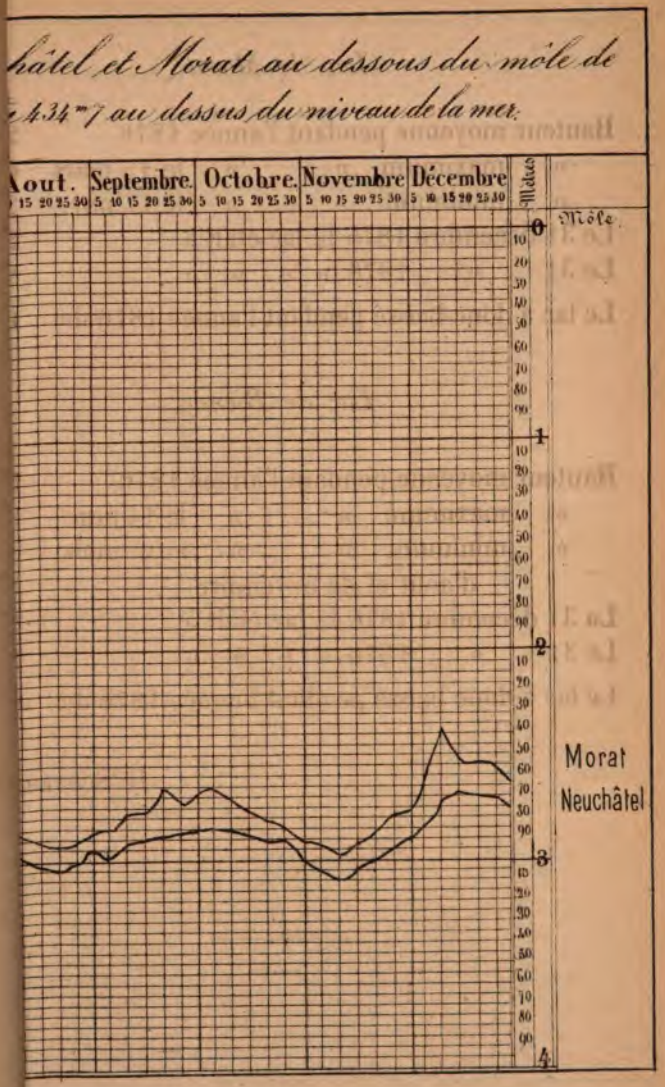
Lac de Morat.

Hauteur moyenne pendant l'année 1876	2m,535
» maximum » » le 15 mars	0m,960
» minimum » » le 11 nov.	2m,985
Le 31 décembre 1875 le lac était à	2m,295
Le 31 » 1876 » » » »	2m,615
Le lac a donc baissé pendant l'année 1876 de	0m,320

Lac de Bienne.

Hauteur moyenne pendant l'année 1876	5m,373
» maximum » » le 14 juin	3m,870
» minimum » » aux mois d'août et de novembre	6m,090
Le 31 décembre 1875 le lac était à	5m,515
Le 31 » 1876 » » » »	5m,595
Le lac a donc baissé pendant l'année 1876 de	0m,080

Dr Schneebeli.


châtel et Morat au dessous du môle de
4.34m7 au dessus du niveau de la mer.
Aout.
Septembre.
Octobre.
Novembre
Décembre
Mètres
Môle
Morat
Neuchâtel

VOYAGE EN ISLANDE

Par M. le prof. Ph. de ROUGEMONT.

Au commencement de l'été passé, ou plus exactement le 7 juillet, M. le Dr Paul Vouga et moi, nous quittions Copenhague, embarqués sur l'*Arcturus*, vapeur danois dont la destination était Reykiavik. Depuis longtemps, je désirais faire un voyage en Islande, afin de voir : 1° le pays volcanique par excellence, et 2° la faune d'une latitude presque polaire, et comme cette année-là, les circonstances se prêtaient favorablement à un voyage lointain, nous partîmes sans tarder davantage. Le 20 juillet, nous étions à Reykiavik, après avoir touché à Granton (Edimbourg) et à Thorshavn (Féroë). Aussitôt débarqué, nous nous procurâmes un guide qui savait à peine quelques mots d'anglais et neuf chevaux, dont trois pour les bagages. Trois jours après, tous les préparatifs de voyage étaient terminés et toutes les informations étaient prises sur le pays que nous allions traverser.

Notre plan était de voir les Geysers en passant par Thingvellir, puis de visiter l'Hécla avant de traverser l'île dans la direction du nord. Thingvellir fut le but de notre première journée d'équitation, et au lieu d'atteindre cette localité vers les sept ou huit heures du soir, nous n'y arrivâmes qu'à une heure du matin, grâce à notre inexpérience. Nos chevaux de bagages étaient trop pesamment chargés et nos chevaux de selle, sortis tout récemment des pâturages, avaient un trot tellement dur que nous fûmes en chaires vives au bout de quelques heures.

La contrée entre Reykiavik et Thingvellir est des plus monotone, le sol est basaltique et la végétation est pour ainsi dire nulle. Thingvellir est situé au bord du lac Thingvalla Cette localité est composée d'une église et d'une ferme (*bœr*) habitée par un pasteur ; elle présente un certain intérêt, non-seulement à cause du pittoresque du lac et des montagnes qui la dominent, mais aussi à cause de l'Almannagia, crevasse large et profonde qui s'étend du S. au N. sur une longueur de près de trois kilomètres. Quand on arrive de Reykiavik, on est arrêté, à portée de carabine de Thingvellir, par cette crevasse profonde de cent pieds et large de cinquante à soixante. La seconde paroi est moins élevée que celle qui fait partie du plateau et son côté externe va en s'inclinant jusqu'à la rivière qui se jette dans le lac de Thingvalla. De l'autre côté de la rivière, on observe une succession de crevasses parallèles semblables à l'Almannagia, mais elles sont moins larges et remplies d'une eau limpide comme du cristal. Ces crevasses se succèdent jusqu'à ce que la contrée ait atteint le niveau normal du plateau. Comme en Islande, les modifications ou bouleversements du terrain sont rarement causés par les tremblements de terre, on attribue tout aux coulées de lave ou de basalte, et, pour le cas présent, ce serait une énorme coulée de basalte qui, comblant en partie le lac de Thingvalla, se serait crevassée ainsi ; mais d'un autre côté, il est fort probable que lors de la formation de ces crevasses, le lac n'existait pas et que le plateau de basalte recouvrait l'emplacement de Thingvellir comme on le voit se prolonger plus loin. Il semble évident qu'on a affaire à un effondrement causé par de violents tremblements de terre.

De Thingvellir nous allâmes aux Geysers situés à une étape plus à l'est. Ces sources d'eau bouillante occupent le versant sud d'une petite montagne conique et isolée au milieu d'une immense plaine. Le sol sur lequel elles se trouvent est composé de tufs siliceux friables, renfermant dans quelques endroits des feuilles fossilisées de bouleau. Ces sources,

au nombre de quarante, présentent des phénomènes très intéressants : les unes émettent une eau claire et sulfureuse ; d'autres ont une eau dépourvue de soufre, et les dernières, les plus curieuses, font jaillir une eau boueuse. Le lendemain de notre arrivée aux Geysers, le Grand-Geyser fit éruption et nous pûmes jouir du spectacle que tant de voyageurs sont venus voir en vain, car cette source est intermittente, et reste souvent quinze jours sans projeter son eau en colonne. Le Grand-Geyser a une forme particulière : ses eaux ont créé un bassin de tuf siliceux circulaire d'une douzaine de mètres de largeur sur une profondeur d'un mètre ; le centre est perforé d'un puits de deux mètres de diamètre ; quant à sa profondeur, elle est inconnue. C'est par ce puits que l'eau monte lentement et remplit le bassin ; le trop-plein s'écoule par dessus les bords, augmentant constamment l'épaisseur du tuf par de nouveaux dépôts.

Quelques instants avant l'éruption, le sol fut ébranlé par de violentes détonations semblables au feu d'une batterie éloignée, et l'eau arriva en plus grande abondance dans la cuvette ; peu à peu elle forma un dôme, s'éleva en colonne de dix à vingt pieds de hauteur, puis, après une très forte détonation, elle monta au maximum de quatre-vingts à cent pieds, en dégageant un nuage de vapeurs telles que le jet fut plus ou moins caché aux yeux des observateurs qui se tenaient à quelques pas de là. L'éruption dura cinq minutes environ et après que la dernière détonation eut lieu, la cuvette se vida complétement et l'eau du puits descendit à un niveau de trente à quarante pieds plus bas, qui est celui de la plaine. Quelques instants après, l'eau se mit à remonter le long du puits, la cuvette se remplit de nouveau et le Grand-Geyser reprit la physionomie que nous lui avions connue auparavant.

Quant à l'explication de ce phénomène, il faut admettre, avec tous les auteurs, qu'il existe une nappe d'eau souterraine en contact avec une source de calorique, et que la vapeur condensée sous la voûte formée par le sol est obligée

de se faire place en refoulant l'eau par le puits dont l'orifice inférieur est submergé.

Une source non moins intéressante que le Grand-Geyser, c'est le Strokkr, dont les éruptions ont lieu très irrégulièrement aussi, mais peuvent être produites artificiellement en jetant dans le puits un certain nombre de mottes de gazon.

Après avoir vu le phénomène le plus curieux de l'Islande, nous partîmes le lendemain, non pour l'Hécla, le temps était trop mauvais, mais pour le centre où il n'y a absolument rien à voir, si ce n'est des plateaux couverts de neige et des vallées arides, pleines de cailloux et de cendres volcaniques. Le soir, nous arrivâmes à Brunnar où l'on ne trouve pas d'habitations; mais, comme le nom permet de le deviner, il y a de l'eau en abondance, ce qui était heureux pour nos chevaux qui, depuis les Geysers, c'est-à-dire pendant quatorze heures, n'avaient pas bu.

Depuis les Geysers, nous avions suivi la direction nord-ouest; arrivés à Brunnar, nous étions au nord-est du lac Thingvalla. Ainsi, les trois localités de Thingvellir, Geysers et Brunnar, forment entre elles un triangle isocèle dont les côtés ont la longueur d'une étape.

Cette nuit passée à Brunnar fut une des plus froides que nous ayons eues en Islande, car nous étions entourés par des glaciers et des neiges éternelles et l'altitude était de 800 pieds au-dessus de la mer. La journée suivante, nous montâmes insensiblement jusqu'à l'entrée du col, le Kaldidalr, qui sépare la montagne Ok du glacier Geitland; mais, de là, ce fut une vraie ascension; nous nous élevâmes à 2800 pieds au-dessus du niveau de la mer, ayant dépassé ainsi de 300 pieds la limite des neiges éternelles. Pendant deux heures, nous marchâmes soit sur le bord du glacier Geitland qui était à notre droite, soit sur un dédale de matériaux roulés qui composent la moraine terminale, la seule que forment ces glaciers. Arrivés au sommet du col, nous nous crûmes au Spitzberg. Le vent, qui descendait avec force du Geitland, nous transperçait de part en part; mains et pieds étaient insensi-

bles et l'air était rempli de petits grains de grésil qui nous piquaient le visage comme autant d'aiguilles ; malgré cela, le spectacle était grandiose. Le Geitland se montrait dans toute son étendue ou plutôt il s'étendait à perte de vue dans la direction du nord, formant une croupe, un dos sur lequel la blancheur de la neige, qui se découpait sur un ciel gris, n'était tachée ni de moraines, ni de pics, ni de parois de rochers ; aucune crevasse n'était visible, si ce n'est dans la partie inférieure où la glace tombe en cascade. Nous étions trop près du glacier pour voir sa largeur, mais, d'après les cartes, le Geitlandjökull forme avec le Blafellsjökull, le Langjökull et l'Eyriksjökull, un plateau glacé de cinquante kilomètres de longueur sur vingt de largeur.

Il est impossible de comparer les glaciers suisses avec les glaciers de l'Islande ; les conditions sont autres, et les phénomènes si intéressants que nos glaciers nous présentent ne peuvent se produire ici. Ainsi, les moraines latérales et médiane ne peuvent se former, puisqu'il n'y a pas de rochers qui dominent la glace ; il ne peut y avoir qu'une moraine terminale que je nommerai, pour le cas présent, marginale, car ces glaciers n'étant pas enfermés dans des vallées, n'ont pas de courant déterminé, mais laissent échapper leur glace par tous les bords du plateau. Partout où je pus examiner cette moraine, je la trouvai composée de basaltes polis et rayés, en tous points semblables aux cailloux striés des Alpes.

Après avoir constaté l'existence de moraines en Islande, il reste à savoir si elles continuent à se former, à augmenter, ce dont je doute fort. En Suisse, les matériaux tombent sans interruption des sommités qui dominent la neige ou la glace ; ces matériaux, pénétrant dans le glacier, finissent par être polis et sont rejetés sur la moraine terminale. Mais en Islande, que ce soit sur les glaciers dont nous parlons, ou sur le Hofsjökull ou sur l'immense Vatnajökull, il n'y a pas de sources de matériaux possibles, car une immense calotte de glace recouvre complétement ces trois plateaux, et le ba-

salte est trop dur, trop compacte pour que la glace puisse l'entamer ou l'user. Il faut donc admettre que les moraines qui existent en Islande ont été formées lors de la première apparition des glaces et que les matériaux qui étaient désagrégés sur le sol ont été balayés par elles jusqu'à leur limite extrême. Cela fait, la moraine marginale ne doit plus s'augmenter, par le fait que le glacier ne reçoit plus de nouveaux matériaux.

Quittant le sommet du Kaldidalr, nous eûmes une descente longue et pénible jusqu'à Kalmanstunga où nous trouvâmes un *baer* qui nous abrita pendant un jour, car le lendemain il plut abondamment; la neige avait, pendant la nuit, couvert les montagnes et elle était même descendue jusque dans la plaine.

Pendant notre halte à Kalmanstunga, nous eûmes l'occasion de recueillir plusieurs renseignements sur notre nouvelle route et nous apprîmes la manière de nous présenter à un Islandais lorsque nous désirerions coucher ou séjourner dans son baer.

Avant d'arriver au baer que l'on a choisi pour y demander l'hospitalité, le guide se détache de la caravane et la précède de quelques centaines de pas; il va trouver le propriétaire et lui communique l'intention des voyageurs qu'il escorte, tout en lui donnant sur eux une foule de détails portant sur leur nationalité, leurs noms et leurs titres. Pendant ce temps, la caravane arrive devant le baer et les cavaliers font front contre la façade en saluant le propriétaire qui se tient sur le seuil de sa demeure. Ordinairement, il ne répond pas, mais il examine les chevaux, les vêtements des voyageurs, leurs bottes, leurs fusils; puis, satisfait de son examen, il disparaît dans le baer après avoir fermé la porte derrière lui. Les voyageurs peuvent être exténués de fatigue, il peut pleuvoir, faire tous les temps, on n'est pas autorisé à descendre de cheval. Au bout de vingt minutes et même d'une demi-heure, le propriétaire réapparaît; il s'approche des voyageurs et leur tenant les étriers, il les invite à des-

cendre et à entrer chez lui. Cette coutume islandaise demande de la part des voyageurs une bonne dose de patience, mais il vaut mieux se soumettre à la coutume que de faire à sa guise, la seconde méthode coûte beaucoup plus cher que la première.

A Reykiavik, les maisons sont en pierres et en planches ; dans l'intérieur de l'île, ce genre de constructions est impossible, parce que les habitations ne seraient pas assez chaudes, puis les planches et les poutraisons coûteraient trop de frais de transport, et enfin la chaux ne se trouve pas en Islande, car il n'y a que des roches volcaniques, et son transport par mer est trop dangereux pour les vaisseaux. Le gouvernement seul peut s'accorder ce luxe pour ses bâtiments.

Cependant, à Reykiavik, il y a un petit four à chaux qui calcine une roche calcaire et cristallisée qui se trouve sous forme de filon dans une montagne des environs ; mais cette production de chaux est si minime qu'elle suffit à peine à faire les réparations à Reykiavik. Qu'il y ait de la chaux en Islande ou qu'il n'y en ait pas, cela revient au même : l'Islandais fermier ou paysan est obligé de construire son baer avec de la tourbe et de la pierre brute. D'abord il creuse le sol à une profondeur de deux pieds, si le sol est sec ; puis, sur les bords de ce grand trou, il élève d'épaisses murailles dont la base, large de quatre à cinq pieds, est composée de grandes pierres intercalées entre de longues et larges plaques de gazon ; à deux ou trois pieds au-dessus du sol, la muraille reste verticale à l'intérieur, mais à l'extérieur elle perd en épaisseur jusqu'au sommet qui se trouve à six pieds au-dessus du sol. Les séparations intérieures sont formées de plaques de tourbe qui n'ont qu'un pied de largeur et malgré cela sont très solides. C'est là dessus que se posent les chevrons en bois de pin, venus de Norvège. Ils sont disposés de manière à former plusieurs pignons ; ils reçoivent une épaisse couverture de bouleau qui, à son tour, est recouverte de plaques de gazon.

Si le propriétaire est aisé, l'intérieur est cloisonné ; sinon,

il n'y a que la chambre de réception qui le soit. Nous venons de dire que la tourbe est employée pour les constructions internes et que les mottes de gazon servent à bâtir les murailles externes et à couvrir les toits, mais ce ne sont pas là les seuls emplois de ce gazon. Cette couche superficielle ne renferme pour ainsi dire pas d'humus; elle n'est composée que de radicelles de graminées, tellement serrées et entrelacées, que l'on croit avoir affaire à un feutre grossier; aussi les Islandais, sachant donner l'épaisseur voulue à la couche, l'emploient-ils pour couvrir leurs meules de foin ou pour protéger le dos des chevaux contre le frottement de la selle ou du bât. Quant à la tourbe, elle se trouve partout où il y a du gazon; c'est un humus tellement riche en substance végétale, qu'une fois coupé en morceaux et séché, il brûle non pas comme notre tourbe en cachant son feu, mais en produisant des flammes vives et une chaleur intense.

Le surlendemain de notre arrivée à Kalmanstunga, nous réorganisâmes notre caravane. Notre direction était le nord; nous avions deux longues étapes à faire à travers une contrée complétement déserte avant de trouver une seule habitation, et ce ne fut pas sans quelque inquiétude que nous nous mîmes en route. Il faisait froid, le ciel était couvert; nous pouvions être pris par les brouillards et le moindre accident arrivé aux chevaux pouvait avoir des conséquences assez graves pour nous; mais aucune de nos craintes ne se réalisa.

A une lieue de Kalmanstunga, nous nous arrêtâmes quelques instants pour visiter le souterrain de Surtshellir qui joue un si grand rôle dans la mythologie islandaise, puis nous continuâmes notre route à travers une vaste contrée qui porte le nom de Arnarvatnsheidi, contrée où la végétation réapparaît et où les lacs couvrent la moitié du pays. C'est ici la vraie patrie des cygnes.

Le soir à la tombée de la nuit, nous plantâmes notre tente au bord d'une petite rivière, la Budara, qui se jette dans l'Arnavatn. Le sol était encore en partie couvert de neige,

ce qui nous promettait une nuit froide, d'autant plus que nous avions toujours dans notre voisinage, mais au sud, l'Eyriksjökull et le Bälljökull. En effet, le lendemain, nous nous réveillâmes complétement raides, et le bidon plein d'eau, que nous avions laissé devant la tente, était gelé jusqu'au fond. Quant à la nourriture qu'avaient pu prendre les chevaux, elle devait être bien maigre, et ils avaient devant eux une étape de quatorze heures dans une contrée déserte, sans eau et sans herbe. Comme d'habitude, la caravane se mit en branle à huit heures du matin ; elle prit peu à peu un trot régulier et, comme d'habitude aussi, elle s'arrêta une heure après. Il semble assez étrange que, dès le début, les chevaux soient arrêtés et dessanglés pendant une demi-heure ; mais c'est la coutume islandaise et certainement elle a sa raison d'être. Pendant la nuit, les chevaux ont mangé et bu, la digestion est plus ou moins terminée au moment du départ et la demi-heure d'arrêt leur permet de faire leurs excréments et d'uriner ; ils sont ensuite capables de trotter jusqu'au soir.

Pendant toute la matinée, nous courûmes sur une plaine de sable, le Störisandr, ayant comme point de direction le Sandfell, montagne conique complétement isolée. En Islande, les montagnes ne sont pas toujours visibles à cause des brouillards, et comme dans ces plaines sablonneuses il n'y a pas de chemins tracés, ni même de pistes formées par les chevaux, les Islandais ont élevé de kilomètre en kilomètre et dans bien des endroits, à chaque centaine de mètres, des pyramides de pierres qui servent de jalons, de poteaux indicateurs, quand le temps est couvert.

Arrivés au pied du Sandfell, nous remarquâmes une pyramide plus grande que toutes les autres. D'après notre guide, une pyramide semblable indique une bifurcation de direction. Des os de chevaux, qui gisaient à l'entour, excitèrent notre curiosité ; nous interrogeâmes le guide qui nous raconta que, lorsqu'un Islandais se met en voyage, laissant derrière lui des personnes inquiètes sur son sort, il ramasse

sur son chemin un ossement de cheval, casse la tête de l'os et introduit dans le canal médullaire un petit billet par lequel il donne de ses nouvelles. Arrivé à une de ces grandes pyramides, il dépose l'os entre deux pierres, de manière que l'ouverture soit en bas et que le billet soit à l'abri de l'humidité. Le premier voyageur qui passe dans cet endroit se fait un devoir de fouiller la pyramide ; s'il y trouve un billet, il le lit, et s'il va dans la direction qu'indique l'adresse, il l'empoche et le fait parvenir au destinataire ; sinon il remet le billet dans l'os et l'os dans la pyramide. Ce moyen de correspondre est très primitif si l'on veut, mais c'est le seul qui puisse être pratiqué dans le centre de l'île.

Du Sandfell, nous avions à choisir entre deux directions ; le tracé le plus court allait au N.-E., traversait la rivière Blanda, et nous menait à Mælifell. Quoique le guide ne comptât que cinq heures pour atteindre cette localité, nous préférâmes l'autre direction qui allongeait notre voyage d'une étape, il est vrai, mais nous traversions la Blanda beaucoup plus bas, dans un endroit où son lit est moins resserré et son courant moins violent, car en Islande où il n'y a pas de routes, il y a encore moins de ponts. Si une rivière n'est pas guéable, il faut la traverser à la nage. La direction que nous suivions allait droit au nord et devait nous conduire à Störidalr après sept heures d'équitation. Les chevaux, qui certainement avaient faim et soif, semblèrent comprendre la position, car sans un coup, sans un geste de notre part, ils partirent au galop et gardèrent cette allure jusqu'à ce que nous fûmes arrivés à l'extrémité de ce champ de sable. Nos peines ne cessèrent que lorsque nous arrivâmes au sommet d'une colline magique, qui sert de séparation entre le froid et le chaud, entre les nuages et le soleil, entre le désert et la terre fertile. Derrière nous était le désert froid et lugubre ; devant nous s'étendait une vallée verdoyante remplie des feux du soleil couchant. A nos pieds se trouvait une ferme ; des vaches et des moutons couvraient les pâturages, des femmes trayaient les brebis et des hommes ren-

traient dans les hangars un foin sec et aromatique qui embaumait l'air. Nous doutions de nos sens, le contraste était trop grand; ce n'était plus l'Islande que nous avions vue dans le sud.

Après avoir passé trois jours à Störidalr, occupés à collectionner, à chasser et à préparer des peaux d'oiseaux, nous nous mîmes en route pour Akreyri, situé à trois étapes plus loin et à l'est. A quelques minutes de la ferme, nous eûmes à passer la Blanda qui avait une largeur de près de cent mètres et dont les eaux étaient si grosses que le passage à gué devenait une question problématique; mais il n'y avait pas à tergiverser : notre hôte, qui nous accompagnait, lança son cheval à l'eau et la caravane suivit le mouvement. Sortant les pieds des étriers, nous avançâmes lentement et prudemment dans une eau blanche et glacée. Arrivés au milieu de la rivière, les chevaux de bagages étaient sous l'eau et nos caisses plongeaient à chaque instant; les désagréments se bornèrent à cela. Lorsque nous eûmes touché l'autre bord, nous vidâmes nos bottes et nos caisses de l'eau qu'elles avaient embarquée, et nous essuyâmes les peaux d'oiseaux; quant au sucre et au chocolat, je n'ose pas en parler. Pendant toute cette journée nous ne fîmes que passer des rivières, et avant d'arriver à Silfrastadir où nous couchâmes, nous eûmes à traverser encore la Svarta, rivière aussi large que la Blanda, mais plus profonde. Heureusement qu'il y avait un bac sur lequel nous passâmes avec nos bagages. Les chevaux se lancèrent à la nage.

Marchant toujours vers l'Est en longeant de profondes vallées, nous atteignîmes Bakki et Akrery après avoir fait environ cent lieues à cheval.

Notre arrivée à Akreyri tomba sur un dimanche et ce fut au milieu d'une foule attirée par l'originalité et la mauvaise façon de notre équipement, que nous dessanglâmes nos chevaux. Akreyri compte environ huit cents habitants, et, par la position que cette localité occupe, elle est devenue un centre de commerce assez considérable. Les factoreries y

sont nombreuses, et comme le fiord est navigable jusqu'à une portée de fusil de la côte pour les bateaux de grand tonnage, Akreyri est devenu un centre d'exportation. C'est ici que nous pûmes voir des phénomènes de végétation qui ne se trouvent nulle part ailleurs en Islande. Dans la cour d'une factorerie se trouve un arbre, un sorbier, le plus gros végétal de l'île. Son tronc, à fleur de terre, mesure 25 centimètres de diamètre; un peu au-dessus de ce point, le tronc se divise en cinq ou six grosses branches qui forment, à une hauteur de trois à quatre mètres, un magnifique dôme de verdure. Puis, dans de petits enclos, nous vîmes la culture de la pomme de terre : les rames étaient très vigoureuses et la récolte, au dire de l'aubergiste, promettait d'être belle.

Après trois jours de repos, nous quittâmes Akreyri, laissant aux soins de l'aubergiste toutes nos collections et un cheval de bagages, car nous devions revenir dans cette localité pour nous embarquer sur la *Diana*, vapeur danois qui fait le trajet de Copenhague à Reykiavik en passant par l'est de l'île. Notre but définitif était Myvatn; mais au lieu de nous y rendre en ligne droite, nous nous dirigeâmes vers le N.-E. afin d'atteindre Husavik situé au bord de la mer, à deux étapes d'Akreyri. La contrée que nous traversâmes, quoique fertile et bien peuplée, présente partout le même aspect monotone; nous passâmes par quelques petites localités, comme Ljosavatn, Helgastadir et Laxamyri.

Au bord d'une petite rivière, nous trouvâmes une forêt, une vraie forêt de bouleaux dont les troncs, gros comme le bras, s'élevaient à trois ou quatre mètres. Dans toute cette contrée, le sol est couvert d'airelles, de myrtilles et de saules nains. C'est dans ces forêts liliputiennes que fourmillent les ptermigans qui, à cette époque de l'année, vivent encore en compagnies.

De Husavik, j'allai à Halbjarnastadir situé à cinq kilomètres plus au nord, et où je trouvai M. le prof. Jungstrup occupé à collectionner des fossiles. Cette localité est intéressante pour les géologues, car c'est un des seuls endroits de

l'Islande où l'on trouve des pétrifications. Sur une longueur de plusieurs kilomètres, la côte, taillée en falaises, est formée de tufs basaltiques dont les fossiles, très bien conservés, ne diffèrent pour ainsi dire pas des formes vivant actuellement le long de la côte (1).

Sur tout son développement, cette formation est traversée par deux ou trois minces couches de charbon, attribuées à des bois flottés ou à des varechs ; mais comme actuellement les bois flottés sont très rares, il est probable que ce sont les varechs qui sont la cause de ces dépôts de charbon, hélas trop minces et de trop mauvaise qualité pour être employés comme combustible. Cette formation fossilifère et récente indique, vu son élévation au-dessus de la mer, un soulèvement de la contrée d'environ quinze à vingt mètres, ce qui est peu étonnant pour un pays aussi volcanique que l'Islande.

Après trois jours passés à Husavik, nous nous mîmes en route pour Reykialid situé sur la rive septentrionale de Myvatn.

A une demi-lieue de Husavik, nous nous arrêtâmes à Laxamiry qui est la propriété d'un Crésus islandais. A portée de carabine de la maison coule la Laxau, belle et grande rivière qui sort du Myvatn et dont les eaux sont très favorables à la reproduction du saumon. Le propriétaire de Laxamiry a fait sa fortune en prenant uniquement du saumon et en en fumant la chair, ce qui donne un aliment sain qui se conserve fort longtemps sans dégoûter comme le saumon frais. Cet homme charmant nous régala en nous versant à boire un excellent vin, et de plus, il nous donna quelques œufs d'oiseaux que nous vidâmes séance tenante, car c'étaient des œufs d'*Alca torda* et de *Colymbus glacialis*. Chantant les louanges de notre hôte, nous continuâmes notre route.

Vers midi, nous aperçûmes devant nous au sud un cône élevé dont la base est baignée par les eaux du Myvatn, et à sept

(1) Voir la liste des fossiles à la page 11.

heures du soir nous arrivâmes à Reykialid, fatigués et mouillés par une forte pluie d'orage. Nous demandâmes à coucher, mais le propriétaire nous fit comprendre qu'il attendait un haut personnage de l'Islande; nous demandâmes à nous reposer sur le foin : à cette question, il y eut hésitation, mais regardant nos fusils, il eut peur pour ses canards et nous conseilla d'aller coucher trois heures plus loin. Voyant qu'il n'y avait rien à faire avec un entêté pareil, nous nous fîmes escorter par un homme de l'endroit et nous partîmes pour Skutustadir, situé à l'autre extrémité du lac.

Au milieu du mois d'août, les jours diminuent déjà considérablement. A neuf heures, le crépuscule était là, et nous venions d'entrer dans une immense coulée de lave où il n'y a absolument pas trace de chemin. Peu à peu mon cheval ralentit le pas et, ne m'en occupant plus, je le laissai se tirer d'affaire, car je ne voyais plus les accidents du terrain. Quant à la caravane, elle était bien loin en avant, mais grâce à l'intelligence de mon cheval, j'étais sûr de la retrouver. Jamais je n'ai vu un pays plus étrange et plus affreux que celui sur lequel nous marchions. A notre droite nous avions le bord du lac découpé comme une dentelle et parsemé d'îlots coniques qui étaient autant de petits volcans se détachant en noir sur les eaux argentées; à notre gauche, se dressait une chaîne de grands volcans éteints, mais le long de leurs flancs on pouvait distinguer, malgré l'obscurité, une multitude de traînées blanches et mobiles: c'étaient des vapeurs de soufre ou des sources d'eau chaude. Autour du passage que le cheval suivait, la lave prenait les formes les plus bizarres : c'étaient des colonnes, des arcades, des gouffres que l'œil pouvait à peine distinguer et que l'imagination grandissait encore.

A dix heures, je cheminais toujours au milieu de ce chaos; un silence de mort régnait au loin, la lune se leva derrière un volcan et vint éclairer notre route. En regardant l'astre de la nuit, il me semblait voir ses volcans, ses cratères, ses coulées de lave et baillant ainsi à notre satellite, je finis par

le confondre avec l'Islande et je me crus un instant un homme de la lune. Arrivé de l'autre côté des laves, je fis un temps de galop sur une verte pelouse et trouvai la caravane qui m'attendait au bord d'une rivière. Quelques instants après, nous étions à Skutustadir.

Après quelques heures de sommeil, nous sortîmes du baer. Le ciel, après l'orage de la veille, était de la plus grande pureté et nous permettait de voir dans la direction du sud un immense plateau couvert de neige, du milieu duquel s'élevait majestueusement une colonne de vapeur. Le plateau est un des avant-forts du Watnajökull et la vapeur venait d'un grand volcan enseveli sous la neige, le Dyngjufjöll. A cette vue, l'idée me vint de visiter ce contraste, ce phénomène unique en son genre, ce combat éternel entre le feu et la glace. C'eût été possible dans d'autres conditions, mais notre guide ne nous inspirait pas assez de confiance pour tenter cette ascension. Aussi, nous tournant de l'autre côté, nous vîmes le lac couvert de canards. Nous étions dans la patrie des plus beaux canards, dans la patrie des *Anas spectabilis, glacialis*, *marila*, *histrionica*, etc. Nous demandâmes au propriétaire la permission de tirer quelques-uns de ces oiseaux et, sur sa réponse affirmative, mais ironique aussi, nous descendîmes au bord de l'eau où se trouvait un petit bateau, et c'est là que commencèrent les déceptions. Le bateau avait un trou rond au milieu du fond et peu s'en fallut que nous ne nous lancions à l'eau sans l'apercevoir. Faire un bouchon et tamponner ce trou dans un pays où il n'y a pas de bois, ne fut pas l'affaire d'un instant.

Arrivés en plein lac, les canards nous donnèrent la preuve la plus évidente qu'ils connaissaient déjà l'odeur de la poudre : impossible de les approcher ou si l'un d'eux, plus paresseux que les autres, s'exposait à un coup de fusil, il nous montrait en prenant le vol que notre plomb n'avait pas d'effet sur son épais duvet. Las de cette chasse infructueuse, nous allâmes nous étendre sur un îlot volcanique ; la chaleur était intense et l'air était rempli de moucherons micro-

scopiques, diptères voisins des culex et qui sont des plus incommodes. Ils entrent dans les yeux, dans la bouche, dans les oreilles; ils pénètrent par toutes les ouvertures des vêtements et finissent par arriver sur la peau du corps qu'ils couvrent de piqûres. Ces animaux semblent au premier moment parfaitement inoffensifs, leur piqûre est si faible qu'elle est insensible, mais six à huit heures après, le venin commence à agir et tout le corps se couvre de boutons rouges qui produisent des démangeaisons insupportables. Ces insectes sont si nombreux que je trouvai sur les rochers une couche de leurs cadavres, mesurant deux centimètres d'épaisseur. Voilà ce que le lac Myvatn ou le lac des mouches offre d'agréments et de surprises aux voyageurs qui ont lu les récits de chasses miraculeuses de certains naturalistes allemands.

Si la déception est grande sous le rapport des canards, Myvatn et ses environs sont remplis d'intérêt pour le plutoniste. Qui n'a pas vu Myvatn n'a pas vu l'Islande ou plutôt n'a pas vu une terre de feu. A l'horizon, le feu sort de la glace; ici les volcans sont dans l'eau, et, au dire des Islandais des environs, les sources chaudes sont si nombreuses que le lac ne gèle jamais.

De Myvatn, nous nous dirigeâmes vers le nord, en longeant pendant toute la journée la rivière Laxau, et arrivâmes vers le soir au baer de Grenjadarstadir. Ici, je remarquai, dans le cimetière, de magnifiques colonnes de basalte qui servent de monuments funéraires; puis, dans les cratères de la plaine environnante, je ramassai de nombreuses bombes volcaniques, couleur rouge brique, depuis la taille d'une orange à celle d'une noisette.

De Grenjadarstadir, nous fûmes en deux jours de retour à Akreyri où nous vendîmes nos chevaux, et toutes nos collections étant emballées, nous montâmes à bord de la *Diana* qui venait de Copenhague et qui se rendait à Reykiavik, où elle devait toucher dans cinq jours après avoir visité plusieurs stations situées sur la côte nord et ouest. Cette navi-

gation fut des plus heureuse et ne manquait pas de charme vu l'amabilité de certains passagers et de messieurs les officiers. Nous visitâmes Holaness situé sur la côte est du Hunafiord ; puis, doublant le cap Nord, nous entrâmes dans l'Isafiord et jetâmes l'ancre devant Acry. Ayant toute une journée de libre, M. Vouga et moi, nous fîmes l'ascension des montagnes qui dominent Acry et là, au sommet de l'une d'elles, nous trouvâmes un petit pavot jaune soufre, le *Papaver nudicaule*. Le lendemain je cueillis la même plante au bord de la mer.

Stikisholm fut notre dernière halte, et bientôt, doublant le promontoire sur lequel se trouve le Schnefell, nous entrâmes dans les eaux du Faxafiord au fond duquel est Reykiavik. Notre voyage était pour ainsi dire terminé ; mais l'*Arcturus* qui devait nous ramener sur le continent, nous laissait encore le temps de faire une excursion. Aussi des chevaux furent immédiatement loués et nous partîmes avec un bon guide pour Staffnes situé à l'extrémité de la presqu'île de Reykianess. Notre but était de chercher dans les monceaux de débris qui se trouvent devant les maisons de pêcheurs, les os de l'*Alca impennis*. Cet oiseau, très commun sur cette côte il n'y a pas plus de cinquante ans, a dû être mangé comme les autres et ses os doivent par conséquent se trouver dans les endroits où les débris étaient jetés.

Ces amoncellements de débris, appelés en danois des Kjökkenmöddings, se trouvèrent à Staffnes, et pendant toute la journée, nous fouillâmes le sol sans avoir atteint un résultat bien certain. Les ossements les plus abondants sont des pièces operculaires, des vertèbres et des côtes de morues ainsi que des os de moutons ; quant aux os d'oiseaux, ils sont relativement rares ; cependant nous en fîmes une bonne collection et j'attends d'avoir la série complète des squelettes des oiseaux du nord, avant de me livrer à l'étude comparative de ces divers débris.

En revenant, nous nous arrêtâmes dans une petite localité où se trouvent un certain nombre de lépreux ; nous étions

curieux de voir cette maladie dont les Orientaux ont tant parlé et qui semble être une anomalie sous le 65° de latitude nord. Les Islandais, à part les médecins, considèrent cette maladie héréditaire comme étant en outre contagieuse, et notre guide ne fut pas peu étonné de nous voir palper les plaies et les pustules d'une jeune fille chez qui la lèpre venait de se déclarer. Sur d'autres malades, la lèpre, ou la forme éléphantiasis, avait rongé les extrémités et faisait de ces êtres les plus grandes inutilités. Quant à l'origine, à la cause de cette maladie, elle n'est pas clairement démontrée: M. le Dr Hyaltalin considère le régime exclusivement ichthyophage des pêcheurs comme étant la principale cause de la détérioration du sang, et son but actuel est de faire venir du continent des pommes de terre afin que ces gens aient de temps en temps l'occasion de manger des substances végétales. Si la cause est douteuse, le moyen d'empêcher le développement de cette maladie est connu. Le mariage entre lépreux est sévèrement défendu, mais malgré cette loi très sage, la lèpre règne encore, quoique les cas soient moins fréquents. Ainsi nous vîmes, dans cette même localité, une femme dont les parents avaient été lépreux: la jeune fille ayant atteint l'âge nubile sans donner aucun signe inquiétant, se maria, mais pendant sa grossesse la lèpre se déclara et ses enfants sont actuellement lépreux.

Le 6 septembre, après avoir dîné à bord de la *Diana* avec toutes nos connaissances de Reykiavik, nous montâmes à bord de l'*Arcturus*, et peu à peu l'Islande se perdit dans la mer, moins son souvenir ineffaçable.

Maintenant que nous avons traversé l'Islande du sud au nord, que nous avons contourné la côte occidentale du nord au sud, revenons sur nos pas et considérons de plus près la nature de cette vaste terre.

En général, on juge de l'Islande d'après son nom et l'on s'imagine que son climat est glacial; il n'en est rien. Le Gulfstream venant du S.-O. se divise en deux branches à l'angle S.-E. de l'île. L'une de ces branches va au nord, l'au-

tre se dirige à l'est vers la Norvége. Enveloppée de cette façon par une eau relativement chaude, l'île ou du moins le bord de l'île jouit d'un climat tempéré et, fait curieux au premier abord, la côte septentrionale est ordinairement plus chaude et plus riche que la côte méridionale, tandis qu'au printemps c'est le contraire qui a lieu.

En été comme en hiver, le courant chaud produit des vapeurs qui sont arrêtées par les hautes montagnes et les glaciers du centre et s'accumulent sur la partie méridionale de l'île; en hiver les froids n'y sont jamais excessifs, et en été le ciel généralement voilé empêche le soleil de réchauffer le sol, tandis que sur la côte septentrionale, il fait plus froid en hiver et au printemps, vu l'absence de vapeurs et la présence des montagnes de glace qui viennent s'accumuler en si grande quantité sur la côte, que la mer n'est souvent libre qu'au commencement de mai.

En été, par contre, le soleil y est très chaud comme nous avons pu nous en convaincre au mois d'août. Cette différence de climat n'est pas imaginaire; elle se voit dans la végétation: au sud, il n'y a pas de belles fermes, les herbes sont pauvres; au nord les pâturages sont riches et le bétail (vaches et moutons) est plus beau que celui du sud. Les chevaux du nord sont très recherchés.

Au nord, nous eûmes un orage mêlé de violents coups de tonnerre, ce qui pourtant est un fait rare, car toute la population du baer où nous étions en ce moment fut aussi épouvantée, si ce n'est plus, que s'il s'était produit un volcan dans le voisinage.

Les pommes de terre et les navets sont les seuls légumes qui vaillent la peine d'être cultivés. A la fin du mois d'août, nous mangeâmes des pommes de terre nouvelles à Akreyri; elles étaient grosses, mais passablement aqueuses, c'est-à-dire mal mûres; cependant c'était à mes yeux un phénomène de végétation, car ce tubercule avait été planté à la fin du mois de mai: ainsi la plante avait mis trois mois pour se développer dans un sol et sous un ciel où aucune céréale ne

peut mûrir. Cette végétation rapide est le résultat des longs jours de juin et de juillet, durant lesquels le soleil ne se couche pour ainsi dire pas, et où les premiers rayons du matin retrouvent le sol encore chaud des derniers rayons du soir. De cette façon, la sève n'est jamais arrêtée comme elle l'est souvent chez nous par l'air frais du matin.

L'hiver, au dire des Islandais, est une saison généralement agréable, presque plus agréable que l'été. Il est rare que le thermomètre descende à 10° au-dessous de zéro et la neige ne forme jamais une couche bien épaisse, puisque les moutons, à moitié sauvages, sont obligés de chercher leur nourriture sous la neige. L'hiver est la saison de la chasse et des parties de patin à la lueur des aurores boréales ou du pâle soleil de midi.

Ce que nous avons vu en fait d'aurore boréale est fort peu de chose. Ce fut à Acry, qu'un soir, entre onze heures et minuit, nous vîmes les premières lueurs blanches qui étaient bien loin de nous donner une idée juste de l'embrasement général du ciel, tel qu'on le voit aux mois de janvier et de février. Ces lueurs prenaient différentes formes; les plus ordinaires étaient de longues traînées en panache; d'autres rayonnaient d'un centre invisible et les troisièmes, les plus belles de toutes, formaient une draperie plissée dans le sens vertical. Quoique très pâles, ces lueurs étaient bien visibles et l'observateur pouvait suivre tous leurs mouvements ; les draperies surtout s'abaissaient, s'élevaient, allaient à droite, à gauche, s'éteignaient subitement pour reparaître avec plus de clarté. On eût dit un courant qui passait sur une matière phosphorescente, car les plis de ces aurores étaient en vibration continuelle comme un dessin fait avec du phosphore et qui recevrait un courant d'air. En hiver, ces jeux de lumière sont rouges et embrasent complétement le ciel.

Au point de vue minéralogique, l'Islande est excessivement pauvre ; il ne s'y trouve pas un métal qui vaille la peine d'être exploité, si ce n'est le soufre des environs de Myvatn et de la localité de Krisuvik au sud de Reykiavik. Ce sont

des Anglais qui ont entrepris cette exploitation, et quand, à grand'peine, ils ont obtenu une tonne de cette substance, ils l'envoient comme échantillon à la Bourse de Londres. Malgré cette pauvreté évidente, les Islandais s'imaginent toujours que leur sol renferme des trésors et que les Danois les leur cachent ou ne veulent pas les leur laisser exploiter. Tout ce qui n'est pas lave ou basalte ordinaire est à leurs yeux quelque chose de précieux; ainsi les dépôts geysérites des sources chaudes de Reykianess sont supposés être du kaolin tout pur, et le filon de calcite qui se trouve dans le basalte d'une montagne voisine de Reykiavik et qui est exploité pour la fabrication de la chaux, est considéré comme une source de richesse inépuisable.

Les collections de minéraux que j'ai rapportés d'Islande ont été remises, pour la détermination, à M. de Tribolet (voir pages 9-11 du Bulletin).

Le granit et les rochers métamorphiques ne se rencontrent nulle part; cependant on m'a montré, dans la collection minéralogique du musée de Reykiavik, un échantillon de gneiss qui était considéré comme une grande rareté; il avait été ramassé sur la côte nord de l'île et il a été amené là soit par les glaces flottantes du Spitzberg, soit par un bateau norvégien dont le lest était formé par ces pierres-là.

La région la plus intéressante et la plus riche au point de vue de la minéralogie est bien certainement Myvatn et toute la partie occidentale de l'île; mais cela n'approche pas de ce que l'on peut obtenir aux Féroë, dont la formation est cependant identique à celle de l'Islande.

Quant à la flore islandaise, nous nous sommes efforcés de ne pas la négliger non plus, bien qu'elle soit fort pauvre. J'ai collectionné et séché tout ce que je rencontrais sur ma route; mais la saison était déjà avancée, la plupart des plantes de la plaine étaient défleuries et il fallait gravir un millier de pieds pour les trouver en bon état.

Les quelques ascensions que nous avons faites nous ont permis d'observer que, depuis le bord de la mer jusqu'à la

limite des neiges éternelles, c'est-à-dire 2500 pieds d'altitude, la flore était la même. Les cinquante et quelques espèces de plantes que j'ai rapportées ont été déterminées par MM. Tripet et Morthier (voir Bul. pag. 150). Par ces quelques échantillons, on peut constater que l'Islande n'a pas une flore particulière. La plupart de ces plantes se trouvent en Suisse, soit dans la plaine, soit sur les hautes montagnes; les autres se retrouvent en Norvége ou au Groenland. D'après une notice extraite du journal de botanique, Copenhague 1874, et publiée par M. Grönlund, les phanérogames seraient au nombre de 317, les cryptogames supérieurs, de 25, et les lichens et les mousses comprennent un nombre considérable d'espèces dont le chiffre est encore incomplétement connu.

L'absence de végétation sur cette île doit venir de la nature du sol qui est relativement pauvre en calcaire; mais dans les jardins, où l'on a amassé une certaine couche d'humus, la végétation est beaucoup plus riche. Quant aux forêts, nous avons vu qu'elles sont formées de bouleaux nains qui, dans bien des endroits, tendent à disparaître devant la dent des moutons.

Le gouvernement danois s'est occupé et s'occupe encore du boisement de l'île; des tonnes de graines de pins et de sapins de Norvége ont été semées, mais sans aucun résultat. Vu cette absence totale de combustible ligneux, l'Islande serait inhabitable si elle ne produisait partout une excellente tourbe.

La faune n'est guère plus riche que la flore, et par faune, j'entends celle de l'île et non pas celle de la mer. Un premier fait général à constater, c'est que le nombre des espèces est relativement petit, mais que le nombre des sujets est énorme; puis secondement, que les mêmes espèces se trouvent partout, aussi bien au sud qu'au nord.

Après un premier examen des eaux de Thingvalla et autres localités, je fus convaincu de la pauvreté des invertébrés aquatiques. Les Crustacés sont représentés par un *Gam-*

marus voisin du *pulex* et par des Daphnides dont la détermination a été confiée à M. le prof. Weismann, de Fribourg en Brisgau. Les Mollusques ont comme représentants une ou deux *Limnées,* un *Pisidium* et une *Succinea* qui se trouve à Myvatn. Les Hélix font complétement défaut, mais les Limaces ne sont pas rares.

Pour ce qui regarde les insectes, les larves de Diptères et de Phryganes remplissent toutes les eaux. Les Lépidoptères sont peu nombreux ; je n'ai vu que des Microlépidoptères, des Phalènes et des Noctuels ; les Papillons diurnes n'existent pas. En fait de Coléoptères, je n'ai rencontré que des Carabes et des Dytisques. Les Hyménoptères semblent n'être représentés que par des Ichneumons. Voilà les quelques remarques que j'ai pu faire en passant sur ces invertébrés dont j'ai rapporté des échantillons.

Dans ces eaux si peuplées de Limnées et de larves de Diptères, devaient habiter, me semblait-il, un certain nombre d'espèces de poissons, mais il n'en est pas ainsi ; l'Epinoche ou *Gasterosteus aculeatus* habite les lacs peu profonds et à fond pierreux. Le saumon remonte les grandes rivières, la truite ou *Salmo Trutta* atteint une taille considérable et pullule dans toutes les eaux avec une troisième espèce, le *Salmo nivalis.* Ces superbes poissons ne sont pêchés qu'aux environs de Reykiavik par un Anglais qui a acheté la rivière, et à Laxamiry, où c'est en revanche un Islandais qui s'est mis à exploiter une des richesses de son pays. Partout ailleurs, les Islandais laissent ces poissons vivre en paix ; ils ne savent pas les prendre et préfèrent en général la morue sèche ou le mouton sec à toute autre chair. Voilà les quatre espèces de poissons qui peuplent les eaux douces de l'Islande. A mon grand étonnement, les Cyprinides ne sont pas représentés et nulle part on n'a su ce qu'était l'anguille ; pourtant elle doit remonter les eaux courantes aussi bien en Islande qu'aux îles Féroë où elle abonde. Les deux classes suivantes ne sont pas représentées : il n'y a ni grenouilles, ni tritons, ni lézards, ni serpents ; ainsi point d'amphibies et point de reptiles.

Les oiseaux, par contre, offrent une variété plus grande et si la plupart émigrent chez nous en automne ou en hiver, nous avions du moins l'avantage de les voir avec leurs œufs ou leurs petits et dans un plumage de noces qui varie en général de celui qu'ils prennent en hiver.

L'oiseau sacré des Islandais, c'est l'Eider, canard marin qui produit l'édredon. Cet oiseau habite sur toutes les côtes de l'Islande, dans tous les fiords où il peut trouver une eau relativement calme et abondante en nourriture, c'est-à-dire en algues. C'est par milliers qu'on les aperçoit à perte de vue le long des falaises, à une centaine de mètres de la côte. Ce sont ordinairement les mâles qui se tiennent là, tandis que les femelles sont sur le rivage, couvant leurs œufs ou protégeant leurs familles. Cet oiseau est sacré ; il est sévèrement défendu de l'effrayer, à plus forte raison de le tirer, aussi est-il devenu à moitié domestique. Les Islandais retirent un double profit de ce canard : ils ont les œufs qui sont très comestibles, malgré un assez fort goût de mer ; puis ils ont l'édredon qui forme un article de commerce considérable.

La population étant disséminée le long des côtes, chacun prend possession d'un certain terrain qui est reconnu par les autorités, et se trouve propriétaire des canards qui viennent y nicher. De cette façon, chacun est intéressé à soigner, à attirer les canards, et celui qui va tiraillant le long de la côte sait que l'année suivante il aura moins de canards parce qu'ils seront allés nicher sur les voisins.

L'Eider niche sur le rivage et dépose ses gros œufs couleur café au lait sur les rochers, hors de la portée des vagues. Il en pond une douzaine. Quand la ponte est terminée ou même tout en pondant, la couveuse se dépouille de son duvet et en forme un matelas qui sert à conserver la chaleur pendant qu'elle est obligée d'aller chercher de la nourriture. C'est alors que les Islandais viennent ramasser les œufs et récolter l'édredon, sachant que la femelle fera une seconde ponte moins nombreuse, il est vrai, mais qui aura

le temps d'éclore et de se développer avant l'automne. Au dire des Islandais, vingt nids d'Eiders font une livre d'édredon qui, là bas, se vend déjà au prix de 15 francs, et ces vingt nids ne couvrent pas une surface du rivage de plus de dix mètres carrés. L'édredon de l'Eider n'est pas blanc, mais gris ; celui qui est blanc provient des jeunes macareux (*Mormon fratercula*), et il n'est jamais aussi fin et léger que le véritable.

L'ennemi le plus acharné de l'Eider, c'est le faucon d'Islande (*Falco islandicus*), qui niche dans les hautes montagnes voisines des côtes et qui descend journellement de là pour faire une nouvelle victime.

L'Eider n'est pas le seul canard utile de l'Islande ; tous ceux qui peuplent les eaux de Myvatn et d'autres localités, sont la propriété de riverains qui en récoltent soigneusement les œufs, et c'est pourquoi nous et nos fusils, étions regardés d'un mauvais œil quand nous demandions à loger là où il y avait des canards.

Un oiseau tout autant respecté que l'Eider, mais nuisible, c'est le gros corbeau, le *cro* ou *Corvus corax*. Cet oiseau abonde partout, surtout sur la côte septentrionale, et, grâce à la superstition des Islandais, il jouit de la plus grande liberté. Tuer un corbeau serait s'exposer à tous les malheurs ; aussi sachant qu'il n'a rien à craindre, il perche sur les maisons, mange les poissons qui sèchent et dévore les agneaux qui naissent dans les montagnes. C'est le vautour du nord, qui ne fut pas mal étonné de recevoir nos coups de fusil. Aux îles Féroë, où la population est plus intelligente, la tête de cet oiseau a été mise à prix et maintenant qu'il est devenu fort rare, les moutons prospèrent admirablement. Quand cet oiseau aperçoit une brebis qui va mettre bas, il se perche sur son dos et tue à coups de bec l'agneau, à mesure qu'il sort de la mère.

L'oiseau le plus intéressant de l'Islande est bien certainement l'*Alca impennis*, dont les deux derniers exemplaires furent tués en 1844 ; l'un fut mangé par le pêcheur qui les

avait pris, et l'autre fut vendu pour 80 couronnes (fr. 96) à Mme Randrup, de Reykiavik, qui le prépara et en fit don au musée de Copenhague. Mme Randrup nous raconta tout au long l'histoire de ce dernier Alca et ses craintes de ne pouvoir le conserver, car elle connaissait très bien la valeur de cet oiseau. A mon retour, je m'arrêtai à Thorshavn et j'appris de M. Müller plusieurs détails concernant cette même espèce. En 1813, un bâtiment quitta Thorshavn pour l'Islande et fut pris en face de Reykianess par un calme plat, chose excessivement rare dans cette région. Voyant à quelque distance un rocher couvert d'oiseaux, quelques matelots s'y rendirent et remplirent leur canot de ces innocents volatiles. Une seconde visite eut lieu avec autant de succès et à leur retour à Thorshavn, les matelots racontèrent que parmi ces oiseaux ils avaient compté dix-sept *Gaarvuglur* ou *Alca impennis*, mais que la plupart avaient pris le large.

En 1870, me dit encore M. Müller, un pêcheur d'une des petites îles Féroë raconta qu'il avait capturé et mangé un oiseau qu'il n'avait jamais vu. La description qu'il en fit à M. Müller lui fait croire que c'était un Alca impennis. Le poids de l'oiseau était de cinq livres, et ce qui frappa le plus le pêcheur, ce furent les taches blanches de la tête.

Ainsi, en 1813, cet oiseau existait encore en assez grand nombre. C'est en 1844 que furent pris les deux derniers qu'on ait trouvés en Islande ; en 1870 on en prit encore un sur les eaux des Féroë. De ce qui précède, je conclus que cet oiseau est devenu excessivement rare, mais il n'est pas prouvé qu'il soit complétement éteint, car les récifs qu'il habite sont ordinairement inaccessibles pour les bateaux de pêcheurs. Comme je l'ai appris lors de notre course à Staffnes, un Anglais resta deux mois à Reykianess sans avoir eu un seul jour qui lui permît de se rendre aux rochers des Alca, situés à deux ou trois kilomètres de la côte. A combien plus forte raison les pêcheurs, qu'aucun intérêt n'attire vers ces îlots, les laissent-ils de côté.

Un oiseau des mêmes régions et qui est aussi sur le point de disparaître, c'est le *Lestris catarractes* qui, il y a dix-huit ans, était l'oiseau le plus commun des îles Féroë, et qui maintenant devient très rare. Autrefois, cet oiseau se laissait prendre à l'hameçon dans le port de Thorshavn. Aujourd'hui il a complétement disparu. La rareté de cet oiseau vient de son absence de crainte (ce que d'autres nomment stupidité). Les fusils étant entre les mains de chacun, surtout entre celles des pêcheurs, tous les oiseaux sont massacrés, et comme ce Lestris est le moins sauvage de tous, c'est lui qui tombe le plus souvent sous le plomb des pêcheurs. En outre, il trahit son nid, ce qui contribue à la diminution des sujets. Quand le dénicheur arrive près de l'œuf, l'oiseau qui plane à une grande hauteur, fond dessus verticalement avec une rapidité foudroyante, de là le nom de *catarractes*. Si le dénicheur marche dans la direction de l'œuf, l'oiseau fond au-devant de lui, et s'il a dépassé l'œuf, l'oiseau arrive par derrière. Cela étant connu, il est facile de trouver l'œuf.

Les mammifères d'Islande sont peu nombreux et, comme les poissons, je laisserai de côté ceux qui sont marins, tels que les Cétacés et les Pinnipèdes, pour ne parler que des mammifères terrestres et pour citer d'abord ceux qui ne s'y trouvent pas. Ainsi, dans toute l'île, il n'y a pas une seule espèce de rongeurs, si ce n'est le rat qui habite les factoreries, ni d'insectivores, ni de cheiroptères. Les seuls mammifères sont le cheval, la vache, le renne, le mouton, le chien et le renard. Je n'ai pas vu de chats, et l'ours blanc ne vient qu'accidentellement amené par les glaces flottantes.

Les chevaux ou poneys islandais sont d'une origine douteuse; on ne sait pas depuis quand ils sont là, ni comment ils y sont venus. Les îles Féroë sont également peuplées de poneys, ainsi que les Shettland. Les chevaux de ces trois contrées présentent d'assez grandes différences. Les poneys shettlandais sont les plus petits de tous; ce sont ceux qui servent de jouets aux enfants anglais, et l'on m'en a cité un qui n'avait pas dépassé la taille d'un veau de huit jours. Les

poneys des Féroë se rapprochent beaucoup de ceux de l'Islande, mais ils sont légèrement plus petits, ont mauvaise tournure, n'étant employés que pour transporter la tourbe. Ils seraient certainement bons pour l'équitation, mais les distances sont si courtes que les Féroëns trouvent leur avantage à aller à pied ou en bateau plutôt qu'à cheval. Le poney islandais est de la taille d'un zèbre ou d'un mulet ; il est plus trapu que ce dernier ; son cou est fort et la tête semble un peu disproportionnée. A première vue, cette tête est disgracieuse, mais quand on en a vu un certain nombre portant leur longue crinière avec fierté et la secouant au vent, on oublie la grâce du cheval et l'on se plaît à rendre hommage à la force et à l'indépendance du poney. Le poney d'Islande est le lion des chevaux. Vivant toute l'année en liberté et obligé de chercher sa nourriture, son instinct ou son intelligence est toujours en activité. En hiver, lorsqu'il ne peut plus gratter la neige, il descend sur le rivage de la mer et se contente, pour toute nourriture, d'algues marines et de poissons crevés.

Ne connaissant pas de chemins unis, il marche et trotte avec la plus grande prudence, sans jamais faire un faux pas, étant partout arrêté par des cours d'eau, il est familier avec cet élément et se met à la nage sans hésitation.

Les poneys du nord sont plus estimés que ceux du sud. Ils sont plus forts, mieux nourris et plusieurs ont l'habitude d'aller l'amble, ce qui est peu gracieux vu de derrière, mais très agréable pour le cavalier. Ce sont surtout les femmes qui montent ces chevaux-là.

C'est par milliers que ces poneys sont annuellement exportés en Angleterre, où ils vont misérablement finir leurs jours dans les sombres galeries des houillères. Lors de notre départ de Reykiavik, nous en vîmes 450 prêts à partir pour Liverpool. En Suisse, ces chevaux prospèreraient certainement s'ils étaient traités convenablement, c'est-à-dire de la même manière que dans leur pays. Tous les poneys que j'ai vus en Angleterre et en Danemark, et les chevaux

de Suède introduits en Suisse, prennent au bout de quelque temps un embonpoint anormal qui est le résultat d'une nourriture mal employée, donnée en pure perte, puisque ces animaux sont de la plus grande sobriété.

Les vaches sont peu nombreuses en Islande; elles sont de petite taille et portent des cornes en croissant, mais la plupart n'en ont pas, ce qui pourrait faire supposer qu'elles sont d'origine anglaise. Le paysan garde une ou deux vaches uniquement pour avoir du lait pendant que les brebis pâturent sur les montagnes, et nulle part je n'ai vu des bœufs, des taureaux ou des veaux, ce qui semble indiquer que la reproduction ne se fait pas en Islande.

Le renne a été introduit, il y a deux siècles, par des Norvégiens. Ils amenèrent deux paires, mirent l'une dans le nord, l'autre dans le sud de l'île. Actuellement ils se sont multipliés au point que l'on évalue chacun de ces troupeaux à 70 têtes. Les Islandais n'aiment pas ces animaux, n'en pouvant tirer aucun parti sur un sol aussi accidenté. Aussi, après les avoir observé pendant l'été, ils les tirent en automne et fument leur viande.

Le mouton, d'origine inconnue, vit comme le cheval; il est à moitié sauvage et se rencontre dans les endroits les plus éloignés des habitations. Il est de petite taille, sa laine est longue et très fine. Les brebis donnent un lait excellent qui sert à la fabrication du skyre et d'un fromage brun qui n'est point mauvais. Lorsque la saison de la tonte arrive, l'Islandais envoie sa meute à la recherche de ses moutons. Ces chiens, de la race des spitz, sont très intelligents; sur un signal du maître, ils partent en tirailleurs, parcourent les vallées, les montagnes et reviennent le soir avec les moutons qu'ils ont rencontrés.

Le renard bleu ou isatis *(Canis lagopus)* est le plus grand ennemi des moutons. C'est le plus grand fléau de l'île, et malgré cela, on ne lui fait pas la chasse d'une manière assez sérieuse pour en diminuer le nombre. Çà et là, nous trouvâmes de jeunes renards pris dans leurs terriers par les Islan-

dais; ils les nourrissent jusqu'en hiver et si, au mois de janvier, ils n'ont pas déjà pris la clef des champs, ils sont assommés. De cette façon, la fourrure est intacte et vaut de 20 à 25 francs. L'isatis est couleur ardoise; son poil est très fin et serré, qualités nécessaires pour avoir une fourrure chaude et légère. L'isatis blanc, considéré par quelques naturalistes comme étant une espèce particulière, n'est qu'une variété de l'isatis bleu. Dans une nichée, on peut trouver un blanc pour quatre bleus. Ce sujet blanc n'est point albinos; en naissant il est gris sale et devient peu à peu d'un blanc parfaitement pur et restera blanc pendant toutes les saisons. L'isatis bleu garde aussi sa couleur pendant toute l'année et ne devient jamais blanc comme on le croit généralement.

Pour terminer, il nous reste encore deux mots à dire des Islandais et de ce que nous avons pu apprendre sur la politique et l'administration de l'Islande.

Les Islandais, d'origine norvégienne, ont perdu complétement tout caractère national, vu la grande quantité d'Anglais, de Français, de Danois et d'Allemands qui, depuis quatre siècles, se sont mêlés à eux. Ce n'est plus que dans le centre de l'île, dans les bærs isolés, que l'on retrouve le vrai type primitif, gardien des anciennes coutumes, des légendes païennes et des reliques de leurs ancêtres, et qui malheureusement disparaissent de jour en jour. Autant que nous avons pu en juger, l'Islandais est prudent; il ne lie pas connaissance avec le premier venu, surtout pas avec celui qui semble le regarder comme un barbare; mais une fois la glace rompue, il devient son ami tout dévoué, qui regrette de ne pouvoir faire pour lui davantage que ce qu'il fait.

Les femmes, au teint pâle mais frais, aux cheveux blonds, sont jolies et gracieuses. Elles portent, la semaine, un bonnet en forme de calotte, duquel pend un long floc en soie, retenu à sa base par un anneau en argent; le tout est fixé dans les cheveux au moyen de deux épingles liées ensemble par une chaînette en argent. Ce floc donne aux Islandaises un petit air de coquetterie qui leur sied fort bien; car ce floc pendant sur la joue, est à tout moment chassé en arrière

par un petit coup de tête. Le dimanche, les dames portent leur coiffure de fiancée, qui a la forme du bonnet phrygien. Il est blanc et accompagné d'un grand voile également blanc.

L'Islande est sous la protection du Danemark. Un gouverneur, résidant à Reykiavik a sous ses ordres quatre *Sisselmann* qui ont la surveillance des quatre districts de l'île, surveillance bien simplifiée par le fait qu'il ne s'y passe jamais rien de grave. Les crimes et les vols sont tellement rares qu'il n'y a aucun agent de police dans toute l'île. N'y ayant ni routes, ni ponts à entretenir, ni défense publique à organiser, il n'y a pas non plus d'impôts. Le seul que l'on m'ait indiqué et que les Islandais se sont imposé volontairement, est un tant pour cent sur les revenus; le produit de cet impôt est destiné à subvenir aux besoins des familles pauvres et des lépreux. Les médecins sont payés par le gouvernement danois et ne peuvent prélever sur leurs malades qu'une très modique somme par visite. Les pasteurs reçoivent également une rétribution en argent, mais elle est légère, parce qu'ils sont logés et peuvent se livrer à l'agriculture sur un terrain qui appartient à l'Eglise. Tous frais réunis, le Danemark paye annuellement pour l'Islande la somme de 200,000 couronnes (la couronne vaut fr. 1»40), somme qui doit chaque année diminuer de 10,000 couronnes, attendu que les Islandais travaillent volontairement à la création d'un fonds public, destiné à rembourser ce que le Danemark dépense pour eux.

Au premier moment, cette somme semble lourde pour le gouvernement protecteur, mais je crois qu'il rentre largement dans ses frais, car il a le monopole du commerce et il loue aux marchands ses factoreries. En général, l'Islande m'a paru un pays heureux, exempt de germes de discorde et d'esprit de vengeance. La politique n'y joue aucun rôle, chose assez naturelle au reste chez une population de 35,000 habitants, répartie sur un territoire deux fois au moins plus grand que la Suisse.

PROF.-Dr PH. DE ROUGEMONT.

Liste des ouvrages reçus par la Société

d'Août 1876 à Septembre 1877.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France :

1. Mémoires, 8°, années 1866 à 1875, cinq cahiers.
2. Bulletins mensuels, 1872-75, nos 1-42, 43, 46, 49, 52 ; T. I, 1872-73, nos 1-18; III, nos 55, 56, 57.

Annecy. Revue savoisienne, 17me année, nos 6-12; 18me année, nos 1-5.

Apt. Mémoires de la Société littéraire et scientifique, t. I, 4.

Auxerre. Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Yonne, 1876, 30me volume.

Bâle. Bernoullianum, Anstalt für Physik, Chemie und Astronomie; quarto.

Berlin. 1. Monatsbericht der K. preussischen Akademie der Wissenschaften, 1876, avril à décembre; 1877, janvier et février.

2. Die geognostische Durchforschung Bayerns.
3. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, B. XXVIII, 1, 2, 3, 4.

Berne. 1. Verhandlungen des schweizerischen Vereins für Straf u. Gefängnisswesen, VIIe.

2. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft, 1877, nos 906 à 922.
3. Beiträge geologische Karte der Schweiz, livrais. 14e.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs, T. VIII, IX, X.

Béziers. Compte-rendu des séances, 1re année, déc. 1876.

Bonn. 1. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins Rheinlands und Westphalens, 32e et 33e années.

2. Jahresbericht der zoologischen Section, 1876-1877; zugleich als Festschrift zur general. Versammlung, 1877.

Bordeaux. 1. Société des Sciences physiques et naturelles : Mémoires, seconde série, T. I, 3me cahier.

2. Société Linnéenne, t. XXXI, 1re et 2me livraisons.

Boston. 1. Society of natural History : Memoirs, vol. II, pars IV, n° 2, 3, 4.

2. Occasional Papers, n° 11. Proceedings, vol. XVII, 3, 4; XVIII, 1, 2.

Brême. Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine, B. IV, Heft 4; B. V, Heft. 1, 2; Beilage n° V. — Tabellen über Flächeninhalt des Bremischen Staats.

Brünn. Verhandlungen des naturforschenden Vereins, Band XIV.

Bruxelles. 1. Bulletin de la Société entomologique de Belgique, seconde série, nos 26 à 39. Annales de la dite, t. 19.

2. Annales de la Société malacologique de Belgique, t. IX, 1874.

3. Procès-verbaux, t. IV, 1875; t. V, fol. 1-60.

4. Académie royale des Sciences : Bulletins de l'Académie, seconde série, t. XXXVIII, XXXIX, XL. Annuaire, années 1875 et 1876.

5. Annales de la Société belge de microscopie, t. II, années 1875 et 1876.

Buffalo. Bulletins de la Société des sciences naturelles, vol. III, n° 2.

Calcutta. Memoirs of the geological Survey of India : Jurassic Fauna, vol. I, 4, sér. IX, Cephalopoda. — Records, vol. IX, part. 1, 1876. — Memoirs, 8°, vol. XI, 2.

Cambridge. Annual Report Museum comparativ Zoology, 1874, 1875, 1876.

Catania. Atti Academia gioenia, 3me série, t. VI, IX et X; plus un diplôme et une médaille en bronze de Joseph Jœnius.

Chambéry. 1. Mémoires de l'Académie des sciences, 3me série, t. 1, 2, 3, 4 et atlas.

2. Description géologique et paléontologique de Lémenc, par L. Pillet et Fromentel.

Cherbourg. 1. Mémoires des Sciences naturelles, t. XIX ; seconde série, t. IX.

2. Compte-rendu du 25e anniversaire de sa fondation.

Connecticut. Transactions of the Academy, vol. III, pars 1.

Dax. Bulletin de la Société de Borda, 1876, 4me trimestre; 1877, 1er trimestre.

Delémont. Revue de l'Emulation jurassienne, 1876, juin, juillet, août ; 1877, janvier et février.

Epinal. Annales de la Soc. d'Emulation des Vosges, 1876.

Erlangen. Sitzungsberichte der phys.-medicinischen Soc., 8 Heft.

Frankfort s/M. 1. Bericht über die Senckenbergische naturforsch. Gesellschaft, 1873-74, 1874-75, 1875-76.

2. Abhandlungen, Band X, Heft 1, 2, 3, 4.

Fribourg (Suisse). Revue scientifique, 1re année, 1877, n° 1.

Genève. 1. Réglementation du niveau du lac Léman, par G. Ritter, ingénieur.

2. Bulletin de l'Institut, t. XXI.

3. Mémoires de la Société de physique, t. XXIV, 2e partie.

4. De l'Observatoire : Détermination télégraphique de la différence de longitude entre l'observatoire de Zurich et les stations astronomiques du Pfänd et du Gäbris.

Goppelsrœder, F. Etudes électro-chimiques des dérivés du Benzol.

Hayden. 1. Drainage map Colorado.

2. Annual Report of geological Survey embracing Colorado and parts of adjacent territories, 1874.

Omboni. 1. Il mare glaciale il Pliocene.

2. Plini Napoleone vivente nel territorio di Elino.

Renevier. 1. Pliocène et glaciaire des environs de Côme.

2. Notice sur la carte géologique de la partie sud des Alpes vaudoises.

3. Réflexions sur l'ouvrage de M. Pozzy : sur la création.

4. Age du gisement fossilifère des Sèches des Amburnets.

5. Observations sur le cours de géologie de Stanislas Meunier.
6. Renseignements géographiques et géologiques sur le sud de l'Afrique.

Sandberger. Ueber Braunkohle und die Pflanzenwelt der Tertiärzeit.

Tomasi Donato. Les bateaux hémi-plongeurs.

Romain Talbot. Das Scioptikon.

Wolf Rudolf. Astronomische Mittheilungen, nos 41, 42, 43.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft Natur-und Heilkunde, Bericht 15.

Gothard. 1. Cinquième rapport de la Direction du chemin de fer.
2. Mémoire à l'assemblée générale, concernant la réorganisation financière, juin 1877.
3. Rapports mensuels, nos 40-52.

Gratz. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steier mark, Jahr. 1876.

Harlem. 1. Du musée Teyler : Catalogue systématique, second supplément. Archives, vol. IV, fascicule 1 : Etude du genre Mystriosaurus.
2. Naturkundige Verhandelingen der Hollandsche Maatschappis der Wetenschappen, 3me Verz., Deel. 11, no 5 : Zur Speciesfrage von Hoffmann, Prof.
3. Natura Artis Magistra, Deel. 1, 2, 3, 4.
4. Programme de la Société, année 1875.
5. Archives néerlandaises des Sc. nat., t. X, livr. 4 et 5; t. XI, livr. 1, 4, 5; t. XII, livr. 1.

Hambourg. 1. Verhandlungen des Vereins für Natur, 1875, 11 Band, in-8o ; VI, 2, 3, 4; 1874.
2. Uebersicht des Aemter-Vertheilung Vereins, 4o, 1873 und 1874.
3. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, als Festgabe, 1876, 4o.

Innsbruck. Zeitschrift des Ferdinandeums Tyrols, Dritte Folge, cah. 20.

Karlsruhe. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins, 7me cah., 1876.

Karinthie. Jahrbuch des naturhistorischen Landes-Museums, Heft 12.

Königsberg. Schriften der physikalisch-œkonomischen Gesellschaft, 16me année, 1875, erste Abtheilung.

Kiel. 1. Vorgeschichtliche Steindenkmäler in Schleswig-Holstein, von H. Handelmann, drittes Heft, 4°.

2. Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe, Heft. 4, 5, 6, 7, 8, 9; Heft. 1, quarto, 1857.

3. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, 4me Band, Heft 1, 3; Band 11, Heft 1.

Landshut. Botanischer Verein, Fünfter Bericht, 1874-75.

Lausanne. Bulletin de la Société vaudoise des sciences nat., vol. 14, nos 76 et 77.

Lille. 1. Société géologique du nord : Mémoires, t. I, 4°.

2. Annales, t. III, 1875-76.

3. Bulletin mensuel, nos 1 à 51.

Lisbonne. Annaes Commissao central permanent de Geographia, n° 1, déc. 1876.

Londres. 1. Proceedings the Royal Society, vol. XXIV, nos 64 à 170; vol. XXV, 171-174.

2. Proceedings zoolog. Soc., 1875, part. IV; 1876, part. I, II, III.

3. Revised List of the vertebrated animals in the Garden zool., 1872-1874.

Lund. 1. Acta universitatis Lundensis, t. X et XI.

2. Universitets-Biblioteks Katalogue, 1874-1875.

Lünebourg. Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins, VI, 1872-73.

Lyon. 1. Annales de la Soc. Linnéenne, 1875, t. XXII.

2. Mémoires de l'Académie des Sciences, 1875-76, t. XXI.

3. Bulletin de la Société des études scientifiques, n° 2, de novembre 1874 à décembre 1876.

4. Annales de la Soc. d'agriculture, 4me série, 1874, t 7.

Madrid. 1. Annuario observatorio de Madrid, 13, 14, 1876.
2. Resumen de las observaciones meteorolicas efectuadas en la Peninsula, 1870-1871, 2 vol.; 1871-1872, 2 vol; 1872-1873, 2 vol.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein : Abhandlungen, Heft 7, 1876. Sechster Jahresbericht, 1875.

Manchester. 1. Literary and philosophical Society. Proceed. Session, vol. XIII, XIV, XV, soit 1874, 1875, 1876.
2. Memoirs of the Society, 25e vol. Catalogue of the Boocks in the library of the Manchester literary and philosophical.

Maryland. Report of the commissioners of fisheries, 1876.

Milan. Atti della Societa italiana di sc. naturali, vol. XVII et XVIII.

Mecklenbourg. Archiv Vereins der Freunde der Naturgeschichte, 30me année 1876.

Montbéliard. Mémoires de la Société d'émulation, 4e vol.; 5e vol. 429-556.

Montpellier. Académie des Sciences : Mémoires, t. VIII, 3me et 4me fasc.

Mulhouse. Goppelsröder: Notice nécrologique sur Ch. Kopp.

Münich. 1. Sitzungsberichte de mathematisch.-physikalischen Classe der K. Academie, 1875, Heft. 1, 2, 3; 1876, heft. 1, 2, 3.
2. Almanach des K. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1875.
3. Büchner, L.-A., Doct. Festrede zur Feier ihres einhundert undachtzehnt. Stiftungstages, gehalten von Doct. C.-W. Gümbel.

Nancy. Bulletin de la Soc. des sciences, seconde série, t. I, 1873, 1874, 1875; t. II, fasc. 4, 5.

Neuchâtel. Société helvétique pour l'échange de plantes, 5me, 6me, 7me.

New-Haven. 1. A notice of recent researches in sound by Will. B. Taylor.
2. American Journal of science, vol. X, nos 59, 60; vol. XI, nos 61, 66; vol. XII, nos 67, 70.

Neu-Vorpommen et Rügen. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine, 8me année.

Nimes. Bulletin de la Société des études, 3me année, n° 3; 4me année, nos 1, 2, 3; 5me année, nos 1, 2, 3, 4, 5.

Nouvelle-Orléans. Archives of Science, vol. I, n° 8.

Orléans. Mémoires de la Société d'agriculture, t. XVIII, nos 2, 4; t. XIX, 1.

Oural. Bulletin de la Société ouralienne d'amateurs des sciences, t. III, 2.

Paris. 1. Bulletin de la Soc. géologique de France, 3e série, t. III, feuilles 49-54; t. IV, nos 3, 5 à 11, 17 à 23; t. V, 1, 2, 3.

2. Société zoologique de France, 1re année, 1, 2, 3.

Buda-Pesth. 1. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der König. Ungarischen geologischen Anstalt, vol. V.

2. Permische Pflanzen von Fünfkirchen. Brachydiasthmatherium transilvanicum, E.-Bolkh, vol. IV, 3e cah.

Pise. 1. Atti della Societa Toscana, vol. I, fasc. 3; II, fasc. 2.

2. Adunanza del 14 gennaïo 1877 et 14 marzo 1877.

Philadelphie. Academy of nat. sc. Partie 1, 2, 3, 1875.

Ratisbonne. Correspondenz Blatt, 29me année.

Rio-Janeiro. Archivos do Museum national, vol. I, 1er trimestre 1876.

Rome. 1. Bolletino del R. comitato geologico d'Italia, vol VII, 1 à 12.

2. Reale Academia dei Lincei, anno 1876-1877, communicazione di Domenico Carutti.

3. Atti della A. L., serie terza, vol. I, fasc. 1, 3, 4, 5, 6

4. Memoire per servire alla descrisione della carta geologica d'Italia, vol. III, 1°.

Rotterdam. Programme de la Société batave de philosophie expérimentale, 1874-1876.

Rouen. 1. Bulletin de la Société d'émulation de la Seine inf., 1874-75, 1875-76.

2. Union médicale, nos 44, 45, 46, 47, 48.

Saint-Dié (Vosges). Bulletin de la Société philomatique vosgienne, 1re année, 1875.

Saint-Gall. Bericht der St-Gallischen naturf. Gesellschaft, 1874-1875.

Saint-Louis. Transactions of the Academy of science, vol. III, n° 3.

Saint-Pétersbourg. 1. Bulletin de l'Académie des sciences, t. XX, 3, 4; XXI, 1, 5; XXII, 3, 4; XXIII, 1, 2, 3.

2. Mémoires, t. XXII, 4 à 10; XXIII, 1.

3. Tableau alphabétique des matières, 1re partie, 8°.

4. Société d'horticulture, t. IV, fasc. 1, 2; supplément au tome III, 1876.

Salem. 1. Essex Institute, vol. VII. Catalogue of Plainlings Bronzes, nov. 1875.

2. Check list of the Ferns of North America, John Robinson.

3. The naturalist Advertiser, n° 1.

4. American naturalist, vol. VIII, 1-12; IX, 1-12.

5. Memoirs Peabody Acad., vol. I, n° 4, quarto.

6. Proceedings of the American association for advancement of sciences, Michigan, 1875.

7. Memoirs American associat. advancement of sciences, n° 2, quarto.

Stockholm. 1. Zeven-en-veertigste Verslag der Handelingen van het Friesch genootschap, 1874-75.

2. Etudes sur les Echinoïdes, par S. Löven, atlas de 53 planches, vol. II, n° 7.

3. Ofversicht of K. vetenskaps Akad. Förhandlingar, Tretiondeandraärgängen.

4. Bihang Fredje Bandet, Häfte 1, Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, Elfte Bandet, 1872.

5. Recherches géologiques : Beskrifning öf ver Persbergets grufvefalt, mai 1876, af A.-E. Tornebohm, quarto.

6. Beskrifning till kart bladet, nos 54, 55, 57

7. Om Sueriges Lagrade Urberg jemförda med Sydvestra Europas, of David Hummel.

8. Sueriges geologiska undersökning, of Otto Gumœlius.

Stuttgardt. Würtembergische naturwissensch. Jahreshefte, 32me année, 1, 2, 3.

Sydney. 1. Mineral map general statistics of New South Wales, 1876.

2. Proceedings of the royal Society of New South Wales, vol. IX.

3. Transactions of the philosophical Society, 1862-1863.

Trieste. Bolletino soc. adriatica di sc. nat., 2me année, nos 1. 2, 3; III, 1.

Troyes (Aube). Société d'apiculture, nos 36, 37, 38, 39.

Turin. 1. Académie des sciences: Mémoires, seconde série, t. XXVIII, quarto.

2. Atti, vol. XI, 1 à 6. Bolletino meteorologico ed astronomico, 1875, 1876 et quatre programmes des prix Bressa.

Washington. 1. Geological Survey: Bulletin, vol. XI, no 34.

2. Annual report of the Director of the mint, 1875.

3. Report of the United States geological Survey by Hayden, vol. II, IX, quarto.

4. Sun pictures of Rocky Mountain Seenery of the Great West, by Hayden.

5. List of Foreings.

6. Correspondants de l'association smithsonienne.

7. Congressional Directory for the use of Congress 1876.

8. Report upon geographical and geological explorations by M. Wheeler und A.-A. Humphreys, Part IV, vol. III, Geology, 4me rapport, 1875, nos 14, 15, 16.

Vienne. 1. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt, Band XXVI, nos 1, 2, 3, 4; XVII, 1.

2. Verhandlungen, 1876, 1-17; 1877, 1-6.

3. Abhandlungen, t. IX.

4. Schriften des Vereins zur Verbreitung nat. Kentn. B. XVI-XVII.

5. Verhandlungen der K. K. zool.-botanischen Gesellschaft, vol. XXV et XXVI.

6. Sitzungs-berichte der K. Akad. der Wissenschaften, 1te Abtheilung, vol. LXXII, 1-5; 2te Abtheilung, vol.

LXXII, 1, 0, 3-10; 3e Abtheilung, vol. LXXI, 3, 4, 5; LXXII, 1, 2, 3, 4, 5.

Wisconsin. Academy of Sciences : Transactions, vol. XI, 1873-1874.

Würzbourg. Verhandlungen der phys.-medic. Gesellschaft, vol. IX, 3, 4; X, 1, 2, 3, 4.

Zürich. 1. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft, année XIX, 1-4; XX, 1-4.

2. Verzeichniss der Bibliothek des schweizerischen Polytechnikums, 5te Auflage.

Zwickau. Jahresbericht des Vereins für Naturk., 1874-1875.

Agassiz (*Alexandre*), *prof.* 1. Bulletins of the Museum of comparative Zoology, vol. III, n° 11-16.

2. Memoirs of the Mus. comparative Zoology, vol. II, n° 9, by Dr. Herm.-A. Hagen.

Bachmann (*Isidore*). 1. Die neu entdeckten Riesentöpfe am Längenberg im Kant. Berne; neue schweizerische Amethiste.

2. Ueber petrefactenreiche exotische Jurablöcke im Flysch des Sihlthals und Toggenburgs.

3. Quelques remarques sur une note de M. Renevier : Observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale, comparées aux Alpes vaudoises.

4. Ueber den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden (Luzern).

5. Die erhaltenen Fündlinge im Kanton Bern.

Cenni. Sul lavoro della carta geologica, 1876.

Clos (*L.*). Note sur un crâne humain perforé, trouvé à Gevingey (Jura).

Favre (*Alph.*), *prof.* Notice sur la conservation des blocs erratiques, Genève, 1876.

Leclanché. Du rôle du peroxyde de manganèse dans les piles électriques.

Le Plé, Dr. Cimetières de la ville de Rouen.

Nipher (*E.-Francis*). 1. On the variation in the strength of a muscle.

2. On a new form of lanterne galvanometer.

ERRATA.

Page 20, ligne 4, en remontant, lisez : *sur* la tige, au lieu *de* la tige.

Page 22, ligne 4, lisez : $x = 0$, au lieu de $a = 0$.

» » la formule $x = \frac{a + \sqrt{\ldots}}{n}$ doit se lire $x = \frac{-a + \sqrt{\ldots}}{n}$.

et 3 lignes plus bas, lisez : *et que*, lorsqu'on, etc.

Page 23, ligne 1, lisez : *la courbe*, au lieu de : la course.

» » dernière, il faut mettre : $p = 4\,P\,\frac{2\,V + 1}{V^2 - (2\,V + 1)}$

Page 24, ligne 3, au lieu de : comme régulateur, un baromètre, etc., il faut lire : « pour corriger les écarts dus aux différentes pressions atmosphériques, une capsule de baromètre etc. »

RAPPORT

DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

A LA COMMISSION D'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1876

MESSIEURS,

Le renouvellement de nos autorités qui aura lieu au mois de mai, a engagé le Département de l'Instruction publique à convoquer votre Commission plus tôt que d'ordinaire, afin que le rapport sur l'Observatoire puisse paraître à temps.

Je vous le présente dans la forme habituelle.

I. *Bâtiments, Instruments, Personnel.*

Parmi les réparations que j'ai indiquées comme désirables dans mes précédents rapports, quelques-unes ont été exécutées; ainsi la bibliothèque et le logement de l'aide ont été tapissés à neuf. Mais vous avez pu remarquer, en passant dans les salles d'observation, qu'elles ont besoin d'être rafraîchies après 18 ans d'existence; l'état délabré des parois produit une poussière de gypse qui est nuisible aux instruments.

Le jardin est maintenu en bon état et les chemins ont été rechargés dernièrement de gravier.

Je n'ai pas eu de réparations importantes à faire à nos grands instruments; toutefois pour la lunette méridienne, j'ai fait à l'atelier de construction d'instruments de physique à Genève, l'acquisition d'un microscope oculaire spécial

pour l'observation du bain de mercure, et j'ai fait installer sur un des piliers un appareil d'éclairage pour cette opération importante qui se fait maintenant sans difficulté et régulièrement.

J'ai fait changer une partie de nos piles électriques en remplaçant les éléments de charbon-zinc par des éléments Maidinger plus constants et plus durables.

Nos pendules se sont maintenues assez bien; cependant la régularité de leur marche a sensiblement diminué, depuis que les travaux de carrière qui s'exécutent dans le voisinage de l'Observatoire, à une distance de 200 mètres, pour l'extraction des matériaux destinés à l'entreprise de l'abaissement des lacs, secouent par les coups de mines fréquents et violents toute la colline sur laquelle l'Observatoire est assis. Dès le commencement de ces travaux j'ai cru de mon devoir d'avertir le Conseil d'Etat du danger qui menace notre établissement et qui augmente à mesure que les coups de mine s'approchent. C'est surtout pendant l'intervalle des observations astronomiques, où nous sommes obligés de calculer l'heure d'après nos pendules, que leur marche moins régulière devient un inconvénient grave; pour y parer, je ne saurais que proposer *l'acquisition d'une quatrième pendule astronomique.*

Notre pendule électrique anglaise qui nous a rendu des services précieux pendant dix-huit ans, a eu besoin enfin d'une réparation à l'échappement qui s'était usé.

Quant au personnel, notre aide-astronome M. Franz nous a quitté à la fin de ce mois, après trois ans de service, pour occuper une place à l'Observatoire de Königsberg. Averti seulement il y a quelques semaines par M. Franz de son intention de démissionner, j'ai cependant réussi à le remplacer par un jeune astronome capable et bien recommandé par mes collègues sous lesquels il a travaillé jusqu'à présent. M. Grützmacher de Neustettin, qui a fait ses études à Berlin et fonctionnne depuis trois ans comme assistant à l'Observatoire de Kiel, a été nommé, sur ma proposition,

par le Conseil d'Etat, aide-astronome à notre Observatoire. Comme il ne peut entrer qu'au mois de mai, le Département m'a autorisé à engager ad-intérim, M. le Dr Meyer, qui a déjà travaillé comme volontaire aux Observatoires de Gœttingue et de Zurich, pour m'aider pendant ces deux mois, et pour assurer en toute éventualité, la continuité du service pratique de l'Observatoire.

Pour le poste de concierge-mécanicien, que M. Mentha a quitté à la fin d'octobre, j'ai enfin réussi à trouver dans la personne de M. Ami-Frédéric Richard, de Coffrane, un employé consciencieux et régulier qui, par sa conduite irréprochable et son zèle, paraît offrir toutes les garanties pour le service.

II. *Transmission de l'heure et Observation des chronomètres.*

La transmission de l'heure continue à être très satisfaisante et à justifier pleinement la réorganisation que nous y avons introduite.

En effet, le signal a manqué pendant l'année 1876 :

à Berne,	14	fois ;
« Neuchâtel,	5	»
« Chaux-de-Fonds,	13	»
« Locle,	22	»
« Ponts,	16	»
« Fleurier,	21	»
« Sainte-Croix,	27	»
en moyenne	17	fois par an, c'est-à-

dire 4 $^1/_2$ %, ou une fois par 21 jours.

Les dérangements qui ont eu lieu en nombre peu considérable, provenaient en grande partie encore de l'état défectueux du cable traversant le grand tunnel des Loges, qui a causé au mois d'octobre une interruption de 4 jours pour toutes les stations des Montagnes, la plus longue qui soit arrivée, et une autre fois une interruption de 3 jours. Or,

vers la fin de l'année, l'Administration des télégraphes a enfin remplacé ce cable par une ligne aérienne passant par le col de la Vue des Alpes, et depuis lors ces interruptions ne se sont plus renouvelées malgré la mauvaise saison que nous venons de traverser. On peut donc raisonnablement espérer qu'à l'avenir les dérangements se produiront en nombre encore plus restreint et ne dureront pas au-delà de deux jours.

Je dois mentionner encore que pendant l'année dernière le signal n'est pas parti de l'Observatoire seulement deux fois; le 10 mars faute d'une détermination suffisante de l'heure, parce que deux de nos pendules étaient ce jour-là en réparation et le ciel couvert depuis plusieurs jours; et le 4 septembre par suite d'un dérangement de la pile.

Conformément à l'art. 10 de la convention du 14 mai 1875, le Gouvernement de Neuchâtel aura donc à payer des primes aux différents bureaux de télégraphes, savoir :

à celui de	Neuchâtel	Fr. 50»—
»	Chaux-de-Fonds	» 40»—
»	Locle	» 40»—
»	Ponts	» 50»—
»	Fleurier	» 50»—
»	Sainte-Croix	» 50»—
		Fr. 280»—

pour récompenser les soins avec lesquels ces bureaux ont opéré régulièrement les communications convenues.

Dans le courant de l'année dernière le nombre des stations auxquelles l'Observatoire transmet l'heure astronomique, s'est encore accru de celle de Bienne. Le Gouvernement de Berne s'était d'abord adressé à l'Administration fédérale des télégraphes pour recevoir notre signal au passage de Neuchâtel à Berne; et le Conseil fédéral ayant accordé à la Municipalité de Bienne la concession d'un fil entre le bureau télégraphique de cette ville et son école d'horlogerie, où l'on a établi le régulateur des horloges

électriques, l'Administration des télégraphes nous a simplement averti que dorénavant notre courant passerait par cette nouvelle station.

Sur la protestation de notre Gouvernement contre cet usage de notre signal d'heure sans son consentement, le Gouvernement de Berne s'est décidé à conclure le 28 novembre dernier avec le Canton de Neuchâtel une convention analogue à celle que nous avions conclue, il y a deux ans avec le Canton de Vaud, et d'après laquelle le Canton de Neuchâtel consent à fournir l'heure régulièrement à la ville de Bienne contre une indemnité de fr. 900 par an. Mais le Conseil fédéral, tout en voyant avec plaisir cet arrangement intervenu entre les deux Cantons, a maintenu en principe son droit de disposer librement de notre signal, même en faveur de tiers, bien qu'il soit stipulé expressément dans l'article premier de la convention du 14 mai 1875 que le Canton de Neuchâtel envoie l'heure astronomique à Berne pour l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Je ne doute pas que le Conseil d'Etat a fait ou fera le nécessaire pour sauvegarder le droit de propriété du Canton sur notre signal d'heure; en attendant, l'Administration des télégraphes s'est prévalue de la décision du Conseil fédéral pour maintenir la fiction que c'est elle qui transmet l'heure à Bienne, et pour refuser à l'Observatoire tout droit de s'immiscer dans la manière dont notre signal est reçu à Bienne. Il en résulte que l'Observatoire ne reçoit pas de Bienne, comme des autres stations, le signal de retour, ni de bulletins consignant chaque jour le résultat de l'observation. Nous sommes ainsi privés complètement de tout moyen de contrôler la régularité et l'exactitude de la transmission de notre heure à Bienne. Dans l'intérêt de cette station même il serait à désirer qu'elle fût mise à cet égard sur le même pied que les 7 autres stations qui reçoivent notre signal.

Quant à l'observation des chronomètres, voici le rapport sur le concours de l'année dernière :

RAPPORT

DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHATEL

AU DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1876

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

L'horlogerie de précision est non-seulement la branche la plus élevée de notre industrie nationale, celle qui la rattache à l'art et à la science et dont les progrès finissent par relever toute la fabrication des montres; elle a aussi l'avantage de ne pas être soumise au même degré à ces terribles fluctuations, dont l'industrie de notre pays souffre depuis quelques années.

En effet, la fabrication des montres de précision ne paraît pas avoir diminué, du moins si l'on peut en juger d'après le nombre de chronomètres qui ont été présentés à l'Observatoire. Car ce nombre a été en 1876 le plus élevé que nous ayons enregistré jusqu'à présent, **316**, dont 260 ont reçu des bulletins de marche, les 56 autres ayant dû être retour-

nés aux fabricants, parce qu'ils avaient des défauts de construction ou que leur réglage restait au-dessous des limites fixées par le Règlement.

La qualité aussi des chronomètres s'est maintenue en général au niveau remarquable que notre chronométrie a atteint dans ces dernières années; et les meilleures pièces que j'aurai à vous signaler comme méritant les prix institués par l'Etat, montrent une perfection difficile à dépasser ou même à égaler, comme le prouvent du reste les succès remportés par nos chronomètres neuchâtelois dans les grands concours internationaux, soit en Suisse, soit à l'étranger.

Comme d'habitude c'est le centre de notre chronométrie, le Locle, qui a envoyé la plus grande partie (2/3) des chronomètres; il est à regretter que des centres secondaires autrefois actifs, comme les Ponts et Fleurier, semblent diminuer leur production; voici la liste par ordre de provenance :

Le Locle	a envoyé	177	chronomètres.
La Chaux-de-Fonds	»	36	»
Neuchâtel	»	23	»
Les Brenets	»	21	»
Les Ponts	»	2	»
Fleurier	»	1	»
	Total	260	chronomètres.

Les quatre catégories que nous avons établies suivant la durée et le genre d'observation, se répartissent les montres de la manière suivante :

A.	Chronomètres	de marine,	observés	2 mois,	au nombre de	2
B.	»	de poche	»	6 semaines	»	41
C.	»	»	»	1 mois	»	147
D.	»	»	»	15 jours	»	70
					Total	260

On peut remarquer avec satisfaction que le nombre des montres de poche, que leurs fabricants font observer dans

les cinq positions pendant six semaines, va sensiblement en augmentant.

Nous annexons comme d'habitude, à ce rapport la liste complète des montres de ces quatre catégories, ordonnées suivant la régularité de leurs marches et avec l'indication du résumé de leurs bulletins.

L'élément le plus important pour l'appréciation des chronomètres, la variation moyenne d'un jour à l'autre, est un peu plus fort que l'année précédente, mais cependant dépasse à peine la demi-seconde ; le voici pour les quatre catégories :

A.	2 chronomètres de marine, observés 2 mois, ont donné la variation moyenne de	$0^s,12$	($0^s,32$ en 1875)
B.	41 chron. de poche, observés 6 semaines, ont donné la variation moyenne de	$0^s,41$	($0^s,41$ »
C.	147 chron. de poche, observés 1 mois, ont donné la variation moyenne de	$0^s,52$	($0^s,46$ »
D.	70 chron. de poche, observés 15 jours ont donné la variation moyenne de	$0^s,64$	($0^s,49$ »

Les **260** chronomètres donnent en général la variation diurne moyenne de **$0^s,53$** ($0^s,46$ en 1875).

C'est donc le même chiffre qu'en 1874, qui dépasse la demi-seconde seulement par suite de quelques montres peu nombreuses qui ont été moins bien réglées, tandis que pour la grande majorité, la variation reste au-dessous de $0^s,5$.

Suivant les échappements la variation moyenne est celle-ci :

193	chron.	à ancre	donnent la variation moyenne de	$0^s,54$
53	»	à bascule	» »	$0^s,53$
9	»	à ressort,	» »	$0^s,53$
5	»	à tourbillon,	» »	$0^s,24$
260				$0^s,53$

On voit donc que les trois échappements usités, comme nous l'avons pu constater déjà les années précédentes, ne diffèrent pas sensiblement, tandis que cette année les 5 montres à tourbillon ont montré un réglage exceptionnellement parfait; l'artiste distingué, M. Ernest Guinand, qui fait une spécialité de cet échappement compliqué l'a perfectionné avec le temps d'une façon remarquable.

Dans la moyenne des 15 ans, comme elle résulte du tableau suivant, c'est encore l'ancre qui donne le meilleur résultat, parce qu'il a été employé de préférence par nos horlogers; mais les échappements à ressort et à bascule leur réussissent maintenant tout aussi bien.

Nous donnons, comme d'habitude, le tableau comparatif des variations diurnes d'après les échappements, telles qu'elles résultent de nos observations depuis 1862, qui comprennent maintenant le chiffre considérable de 1964 chronomètres.

	Echappement à				Moyenne
Année.	Ancre.	Bascule.	Ressort.	Tourbillon.	de l'année.
1862	1s,51	1s,80	1s,02	2s,30	1s,61
1863	1 ,39	1 ,28	1 ,37	0 ,64	1 ,28
1864	1 ,14	1 ,47	1 ,17	0 ,66	1 ,27
1865	0, 89	1, 01	0 ,70	0 ,42	0 ,88
1866	0 ,67	0 ,73	1 ,01	0 ,35	0 ,74
1867	0 ,70	0 ,61	0 ,74	0 ,52	0 ,66
1868	0 ,57	0 ,56	0 ,66	0 ,29	0 ,57
1869	0 ,61	0 ,58	0 ,60	0 ,55	0 ,60
1870	0 ,53	0 ,62	0 ,52	0 ,40	0 ,54
1871	0 ,56	0 ,53	0 ,47	0 ,56	0 ,55
1872	0 ,53	0 ,46	0 ,54	0 ,58	0 ,52
1873	0 ,62	0 ,63	0 ,56	0 ,72	0 ,62
1874	0 ,54	0 ,52	0 ,48	0 ,60	0 ,53
1875	0 ,46	0 ,47	0 ,17	0 ,49	0 ,46
1876	0 ,54	0 ,53	0 ,53	0 ,24	0 ,53
Variat. moyenne des 15 ans	0s,591	0s,723	0s,696	0s,669	0s,636
donnée par chronomètres	1241	515	146	62	1964

Pour revenir à l'année qui nous occupe, si nous groupons les chronomètres d'après le genre du spiral employé, on voit que cette année c'est le spiral plat avec double courbe Phillips qui donne la plus faible variation diurne (0s,41) tandis que l'ancien spiral Breguet montre la plus forte variation (0s,64). Les différences entre les résultats des différents spiraux sont moins accentuées dans la moyenne des six dernières années, cependant la supériorité du spiral Phillips à 2 courbes y est encore assez prononcée, comme on peut voir dans le tableau suivant où nous mettons les variations observées en 1876 et les moyennes des six dernières années :

	Variation diurne en 1876	Variation moyenne de 1871-1876
59 chronomètres à spiral Breguet . .	0s,64	0s,55
120 chronomètres à spiral plat avec courbe Phillips	0,52	0,54
40 chronomètres à spiral plat avec double courbe Phillips	0,41	0,45
12 chronomètres à spiral cylindrique avec courbe Phillips	0,52	0,50
17 chronomètres à spiral cylindrique ordinaire . . . . . , . . .	0,63	0,62
12 chronomètres à spiral sphérique . .	0,49	0,52
260 chronomètres donnent la variation diurne.	0,53	0,53

Pour un autre élément de réglage, la variation du plat au pendu, ce même spiral à double courbe théorique, est dépassé un peu par le spiral sphérique en 1876 aussi bien que dans la moyenne des six dernières années, ainsi que cela résulte du tableau suivant :

Variation du plat au pendu, d'après le genre de spiral.

	Variation en 1876	Donnée par	Variation moyenne de six ans 1871-1876	Donnée par
Spiral plat Breguet .	2s,30	24 chron.	2s,28	57 chron.
Spiral plat avec courbe Phillips	2,22	98 »	2,18	541 »
Spiral plat avec double courbe Phillips . .	1.88	39 »	1,96	108 »
Spiral cylindrique à courbe Phillips . .	3,24	7 »	2,45	41 »
Spiral cylindrique ordinaire	1,89	8 »	2,10	37 »
Spiral sphérique . .	1,79	12 »	1,73	33 »
Moyenne	2s,16	188 chron.	2s,15	817 chron.

On voit en même temps par ce tableau à quel point l'importante découverte des courbes théoriques de Phillips est déjà entrée dans la pratique de notre chronométrie, puisque presque 7/8 de tous les chronomètres en sont déjà munis.

Mais la valeur relative des spiraux pour le réglage se reconnaît évidemment le mieux par la moindre somme des quatre variations des chronomètres qui ont été observés dans les cinq positions et qui sont cette année au nombre de 41. Il résulte du tableau suivant que, si on laisse de côté une seule montre qui était munie d'un spiral cylindrique, le spiral plat à double courbe théorique l'emporte sur les autres. Il paraît donc que nos régleurs ont reconnu le défaut qu'ils avaient commis dans la construction de ce spiral l'année dernière et qu'ils ont su l'éviter.

Voici le tableau des quatre variations :

Genre du spiral	Nombre des chronomètres	VARIATION du plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	Somme des quatre variations
Spiral Breguet	1	6s,93	4s,84	3,64	4,51	19s,92
Spiral plat à courbe Phillips	21	2,83	2,34	1,67	1,11	7,95
Spiral plat à double courbe Phillips. . .	16	1,85	2,50	1,67	1,65	7,66
Spiral cylindrique courbe Phillips. . .	1	0,82	1,37	0,58	3,14	6,46
Spiral cylindrique ordinaire	2	2,66	3,01	2,14	1,24	9,05
Moyennes . .	41	2,49	2,47	1,71	1,48	8,15

La somme des quatre variations est cette année, à quelques centièmes de seconde près, la même que l'année dernière ; et les trois spiraux Phillips, ne diffèrent, lorsqu'on prend la moyenne des quatre ans, que de un ou deux dixièmes de seconde, car on trouve que :

63 montres à spiral plat Phillips ont donné pour la somme moyenne des quatre variations 8s,04
38 montres à spiral plat à double courbe Phillips. . 7s,99
10 » » cylindrique » » 7s,87

S'il résulte de ce qui précède que le réglage de l'isochronisme des spiraux s'est maintenu à très peu près à la hauteur des dernières années, le réglage de la compensation a fait de nouveaux progrès, car la variation moyenne pour 1 degré de température est cette année la plus faible que nous ayons observée, savoir *0s,12 par degré*, en moyenne des 211 chronomètres, qui ont été observés à l'étuve. En entrant dans plus de détails, on voit que pour :

7 chron.	= 3 %	la variation par degré a été . .	0s,0
96 »	= 45 %	la variation par degré a été en-dessous de	0s,1
157 »	= 74 %	la variation par degré a été en-dessous de	0s,2
194 »	= 92 %	la variation par degré a été en-dessous de	0s,3
17 »	= 8 %	la variation par degré a dépassé .	0s,3

Parmi ces chronomètres il y en a un peu plus de la moitié (105) pour lesquels la compensation était trop faible, tandis que 99 étaient surcompensés.

La plupart sont très bien revenus après l'étuve, car la différence de la marche avant et après l'étuve est en moyenne de 0s,94, ce qui n'est pas même le double de la variation générale d'un jour à l'autre.

Il y a également un léger progrès pour la différence entre les marches diurnes maxima et minima, qui a été cette année pour la

Classe *A*, observée pendant 2 mois, dans 1 position, de 1s,89

Classe *B*, observée pendant 6 semaines, dans 5 positions, de. 6s,95

Classe *C*, observée pendant 1 mois, dans 2 positions, de 4s,84

Classe *D*, observée pendant 15 jours, dans 1 position 4s,41

Pour les 260 chronomètres, on trouve en moyenne 5s,04.

Mais c'est surtout le maintien de la marche pendant l'épreuve qui a fait des progrès cette année, car la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine a été cette fois pour les

Chronomètres de marine, après un intervalle de deux mois de . . . . . 0s,34 (2s,11 en 1875)

Chronomètres de poche, après un intervalle de 6 semaines . . . . . 1s,24 (1s,57 »

En moyenne. 1s,20 (1s,64 »)

Je termine cette statistique, en résumant dans le tableau suivant les progrès du réglage, faits pour les trois éléments principaux, depuis 1864 :

Année	VARIATION diurne	du plat au pendu	pour 1 degré de température
1864	1s,27	8s,21	0s,48
1865	0,88	6 ,18	0 ,35
1866	0 ,74	3 ,56	0 ,36
1867	0 ,66	3 ,57	0 ,16
1868	0 ,57	2 ,44	0 ,15
1869	0 ,60	2 ,43	0 ,14
1870	0 ,54	2 ,37	0 ,14
1871	0 ,55	1 ,90	0 ,13
1872	0 ,52	1 ,99	0 ,15
1873	0 ,62	2 ,59	0 ,15
1874	0 ,53	2 ,27	0 ,15
1875	0 ,46	1 ,97	0 ,13
1876	0 ,53	2 ,16	0 ,12

On voit par ce tableau que le relâchement que j'ai dû signaler dans le rapport de 1873, a fait place à de nouveaux efforts de progrès, et qu'à quelques fluctuations près, le perfectionnement de notre horlogerie de précision est constant et réjouissant.

Je passe à la seconde partie de mon rapport, dans laquelle je dois vous signaler, Monsieur le Directeur, à l'aide des tableaux complets de toutes les montres observées, quels sont les chronomètres qui, d'après le règlement en vigueur, doivent être couronnés.

D'abord, nous avons cette année pour la première fois à distribuer le nouveau prix de **fr. 200** au fabricant qui a envoyé les chronomètres dont la moyenne a montré la marche la plus régulière (voir supplément du règlement, du 17 août 1875). Il résulte des tableaux d'observation qu'il y a six fabricants qui ont envoyé au moins douze chrono-

mètres des trois premières catégories. Le tableau suivant contient les moyennes des variations de leurs chronomètres :

Noms des fabricants	Nombre des chronomètres	Variation moyenne			
		d'un jour à l'autre	du plat au pendu	pour 1° de température	entre les marches extrêmes
1° Ulysse Nardin au Locle . .	15	0s,36	2s,41	0s,14	6s,17
2° *Edouard Perregaux au Locle*	26	0 ,39	1 ,71	0 ,10	4 ,97
3° Girard - Perregaux à la Chaux-de-Fonds	18	0 ,40	1 ,76	0 ,09	4 ,81
4° Ginnel et Ottone frères, au Locle (successeurs de M. Ulysse Breting).	18	0 ,49	2 ,47	0 ,09	6 ,00
5° Borel et Courvoisier à Neuchâtel	12	0 ,51	3, 04	0 ,10	7 ,03
6° Jacot frères au Locle . . .	16	0 ,65	1 ,89	0 ,16	7 ,32

On voit que parmi ces six fabricants quatre remplissent la première condition de ce concours, que la variation diurne de leurs chronomètres reste au-dessous d'une demi-seconde ; que pour trois la variation du plat au pendu reste en dessous de 2s, que pour 5 la compensation reste dans les limites prescrites (0s,15 par degré), enfin que pour deux l'écart moyen entre les marches extrêmes ne dépasse pas 5 secondes.

Si les chronomètres de M. Ulysse Nardin ont la plus faible variation diurne, il ne peut cependant pas obtenir le prix, parce que la variation du plat au pendu, aussi bien que celle entre les marches extrêmes, dépasse les limites prévues par le règlement.

Le prix doit par conséquent échoir au second fabricant du tableau, M. Edouard Perregaux du Locle, dont les 26 chronomètres ont une variation de 0s,39 et remplissent toutes les autres conditions exigées par le règlement.

Les deux chronomètres de marine que nous avons eus cette année en observation, font tous les deux honneur à leurs fabricants; car leur variation diurne ne dépasse pas notablement le dixième de seconde et leur marche s'est maintenue parfaitement pendant les deux mois de l'épreuve. Le N° $\frac{1}{5778}$ de M. Ulysse Nardin au Locle l'emporte un peu sous ces deux rapports et doit par conséquent recevoir le prix de cette catégorie. Mais aussi le N° 93 de MM. Henri Grandjean et Cie, dont la compensation est plus parfaite, est une splendide montre marine. Son fabricant l'ayant laissée après les deux mois de l'épreuve règlementaire à l'observatoire, nous pouvons faire la comparaison exacte de ce chronomètre avec les meilleurs sortis les premiers du concours de cette année à Greenwich. En formant comme on le fait à Greenwich, les sommes des marches diurnes pendant les 29 semaines du 11 juin au 31 décembre, on trouve la plus forte marche pendant la semaine du 3 au 10 décembre, savoir 17s,83
la plus faible du 2 au 9 juillet . . . . . 5 ,40

Différence 12 ,43

D'un autre côté la plus grande variation de marche d'une semaine (du 22 au 29 octobre) à la suivante (29 octobre au 5 novembre) a été de 3s,59, en ajoutant le double de ce dernier chiffre à la différence entre les marches extrêmes, on obtient pour chiffre carastéristique *19s,61*, ce qui placerait le N° 93 de MM. Henri Grandjean et Cie au quatrième rang parmi les 47 chronomètres qui ont concouru en 1876 à Greenwich ; pour les trois premiers, les chiffres caractéristiques sont respectivement 12s,8, 17s,4 et 18s,1.

Dans la catégorie *B* le premier prix revient au splendide chronomètre à tourbillon N° 80957 de M. Girard-Perregaux

de la Chaux-de-Fonds; cette pièce remarquable fait le plus grand honneur à son fabricant et au régleur, M. Jacot. La seconde montre de la liste, le n° 4982 de M. Ulysse Nardin au Locle, reste au-dessous des conditions du concours, aussi bien pour la compensation que pour la variation du plat au pendu qui dépasse 3s, et pour la variation dans les deux positions horizontales qui dépasse 2s. Le deuxième prix revient donc au n° 4509, également de M. *Ulysse Nardin* au Locle, qui avec une variation diurne de 0s,22 remplit toutes les autres conditions.

Enfin le règlement attribue le 3e prix de cette classe au n° 8765 de M. *Edouard Perregaux* du Locle; car parmi les 8 chronomètres (n° 4 à 11 de la liste) qui ont, à 2 centièmes de seconde près, la même variation diurne, c'est cette pièce qui a montré la plus faible différence entre les marches de la première et de la dernière semaine.

Dans la catégorie *C* des montres observées pendant un mois, les quatre prix reviennent aux quatre chronomètres placés en tête de la liste. Comme explication, je n'ai qu'à ajouter que le n° 76579 de M. Girard-Perregaux est au premier rang et le n° 8945 de M. Edouard Perregaux du Locle au second, malgré la variation de 2 centièmes de seconde plus faible de ce dernier, parce que sa différence entre les marches extrêmes est plus faible. (Art. 10 du Règlement, dernier alinéa). La même raison a déterminé le rang des deux montres suivantes, nos *80648* et *80647* de *M. Girard-Perregaux* à la Chaux-de-Fonds, auxquelles reviennent les deux autres prix de la classe *C*.

Les deux chronomètres nos 5 et 6 de la liste, malgré leur faible variation diurne, ne peuvent pas obtenir de prix, le premier, parce que sa variation pour 1 degré de température dépasse 0s,2 et l'autre, parce que la différence entre la marche diurne maxima et minima dépasse 5s.

En résumant toutes ces explications, vu les tableaux d'observation et les bulletins de marche annexés à ce rap-

port, et conformément au Règlement, j'ai l'honneur, Monsieur le Directeur, de vous proposer la distribution suivante des prix alloués par l'Etat :

Prix général de fr. 200 à M. *Edouard Perregaux*, du Locle, pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés en 1876.

A. *Prix des montres marines de fr. 150.*

Au chronomètre de marine n° $\frac{1}{5778}$ de M. *Ulysse Nardin, au Locle.*

B. Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant six semaines :

Premier prix de fr. 130 au chronomètre n° 80957, de M. *Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.*

Deuxième prix de fr. 120 au chronomètre n° 5049, de M. *Ulysse Nardin, au Locle.*

Troisième prix de fr. 110 au chronomètre n° 8765, de M. *Edouard Perregaux, au Locle.*

C. Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant un mois :

Premier prix de fr. 100 au chronomètre n° 76579, de M. *Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.*

Deuxième prix de fr. 80 au chronomètre n° 8915, de M. *Edouard Perregaux, au Locle.*

Troisième prix de fr. 60 au chronomètre n° 80648, de M. *Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.*

Quatrième prix de fr. 50 au chronomètre n° 80647, de M. *Girard-Perregaux à la Chaux-de-Fonds.*

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel le 10 janvier 1877.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr AD. HIRSCH.

Je me permettrai d'ajouter à ce rapport encore quelques renseignements et propositions.

D'abord, je constaterai que la participation de notre industrie à l'exposition de Philadelphie, quoique plus faible que dans les grands concours internationaux précédents, a été encore assez forte, et qu'elle y a remporté des prix nombreux : sur 45 exposants suisses d'horlogerie, parmi lesquels il y avait 22 Neuchâtelois, 35 ont obtenu des prix, parmi lesquels 17 Neuchâtelois, de sorte que 77 °/o de nos exposants y ont été couronnés. Tous nos fabricants de chronomètres qui ont exposé, sont dans cette catégorie, et il mérite d'être mentionné spécialement que c'est un chronomètre de marine neuchâtelois, le N° 94 de MM. H. Grandjean et Cie du Locle, qui y a montré le meilleur résultat.

On voit que si les Américains ont réussi à produire des montres courantes dont la qualité peut rivaliser avec celle de nos produits analogues, notre horlogerie de précision jouit encore d'une supériorité incontestable vis-à-vis des chronomètres américains dont on ne produit du reste qu'un très petit nombre. On a essayé, il est vrai, d'établir et on a soutenu même dans un rapport à la Centennial-Commission, que les chronomètres de poche américains possèdent une régularité de marche au moins égale à celle des nôtres ;

mais le nombre des chronomètres observés et la durée de l'épreuve sont beaucoup trop restreints pour pouvoir décider d'une pareille question ; et les observations que M. Gribi a faites à l'exposition sur les mêmes chronomètres américains, et dont j'ai vu une copie, semblent plutôt prouver le contraire, attendu que la variation diurne qui en résulte, est environ 8 fois plus forte que notre moyenne, et que les variations pour les positions sont en somme de un quart plus fortes que pour les chronomètres observés chez nous.

Pour maintenir ou reconquérir la supériorité aussi pour notre horlogerie civile, un des moyens les plus puissants et bien plus efficace que le contrôle des boîtes, serait l'introduction d'un contrôle des mouvements des montres ordinaires, moyen que votre commission a déjà recommandé au Conseil d'Etat, il y a quelques années. Si je me permets de revenir aujourd'hui sur ce projet, qui a dans ce moment une actualité incontestable, ce n'est pas pour soulever dans votre commission la discussion générale des moyens propres à relever notre industrie menacée ; mais il me semble légitime que l'établissement scientifique qui est rattaché par tant de liens à notre grande industrie, se prononce dans une question vitale pour elle et dans laquelle il peut réclamer une certaine compétence.

Après avoir étudié le sujet et consulté bien des hommes spéciaux, je crois que pour atteindre le but et rendre l'institution à la fois possible et efficace, il faudrait que le contrôle fût facultatif et officiel, en ce sens que des bureaux de contrôle, fonctionnant dans tous les centres industriels, peut-être auprès des écoles d'hologerie, fussent institués et surveillés par le canton ; que les montres qui ont subi le contrôle fussent marquées d'un poinçon officiel, garanti contre la contrefaçon par des dispositions légales ; que le contrôle des mouvements se bornât à constater que la montre a marché dans deux positions et qu'elle est réglée dans les limites de 2 ou 3 minutes ; enfin pour faire accepter l'innovation

par nos fabricants, il faudrait que le contrôle ne durât pas au delà de 2 ou 3 jours et que la taxe fût peu considérable. Je me borne ici à prier la commission, de recommander de nouveau à notre gouvernement l'établissement d'un pareil contrôle et de lui proposer de convoquer prochainement une commission spéciale formée de fabricants, de régleurs et de directeurs des écoles d'horlogerie, pour étudier la question en détail, et élaborer un projet qui pourrait être soumis à l'autorité législative.

Il me reste à mentionner dans ce chapitre, que le Grand Conseil a décidé dans sa dernière session d'admettre dorénavant à l'observatoire des chronomètres provenant d'autres cantons. Comme le règlement actuel demande une nouvelle édition, parce qu'il est épuisé et qu'il faut y joindre les dispositions au sujet du nouveau prix pour la meilleure moyenne des montres, j'ai proposé au département d'y introduire en même temps une modification à l'art. 2 pour tenir compte de la décision du Grand Conseil.

III. *Travaux scientifiques.*

D'accord avec le caractère météorologique de l'année, le nombre des nuits d'observation a été en 1876 un peu plus faible qu'en 1875, savoir de 176, chiffre qui est cependant identique avec la moyenne des douze dernières années. Le nombre de jours où il a été possible d'observer le soleil au méridien est également un peu moins fort, 199 au lieu de 205. Malgré cela et par suite d'une distribution plus favorable de la clarté du ciel sur les heures de midi et de la nuit, le nombre de jours où l'on a pu faire des observations, soit du soleil, soit d'étoiles servant à la détermination de l'heure, est un peu plus forte (256) en 1876 que l'année précédente (248). Il en résulte, ce qui est surtout important pour la sûreté avec laquelle l'observatoire peut donner l'heure, que la durée moyenne des intervalles entre deux déterminations de l'heure est encore plus petite que dans le

passé, savoir de 1j, 4. Et cependant il est arrivé en 1876 la plus longue série de jours consécutifs sans ouverture du ciel que nous ayons constatée depuis que nous observons ; elle était de 14j, 5 et a duré du 20 janvier au soir jusqu'au 4 février à midi, période pendant laquelle la couche de nuages, soit qu'elle ait touché le sol sous forme d'épais brouillard, soit qu'elle ait plané à une faible hauteur, ne s'est pas déchirée un instant.

Le tableau suivant indique par mois la marche des observations.

1876 MOIS	Nombre des nuits d'observation.	Nombre des jours sans observation.	Durée moyenne des intervalles sans observation.	Plus long intervalle sans observation
Janvier	8	21	3j, 1	14j, 5
Février	13	14	1 , 9	4 , 5
Mars	13	12	1 , 6	5 , 0
Avril	12	8	1 , 4	3 , 0
Mai	18	9	1 , 4	5 , 0
Juin.	17	6	1 , 2	4 , 0
Juillet.	23	4	1 , 1	2 , 5
Août	18	4	1 , 1	4 , 5
Septembre	11	7	1 , 3	4 , 0
Octobre.	16	8	1 , 3	3 , 5
Novembre	14	8	1 , 4	4 , 0
Décembre	13	9	1 , 4	3 , 0
Année 1876.	176	110	1j, 4	14j, 5

Aussi le nombre d'observations qui ont été faites en 1876, est considérable, surtout si l'on prend en considération que nous n'avons à côté du directeur qu'un seul observateur.

Voici le tableau des observations :

1876 MOIS	ÉTOILES OBSERVÉES en ascension droite.	ÉTOILES OBSERVÉES en déclinaison.	SOLEIL OBSERVÉ en ascension droite.	SOLEIL OBSERVÉ en déclinaison.	PLANÈTES OBSERVÉES en ascension droite.	PLANÈTES OBSERVÉES en déclinaison.
Janvier. . . .	74	—	3	—	—	—
Février. . . .	77	15	10	—	4	4
Mars	114	8	15	—	2	2
Avril	122	10	18	—	5	2
Mai.	188	26	17	—	9	10
Juin	178	37	20	8	10	9
Juillet	258	42	24	20	—	—
Août	233	31	24	22	—	—
Septembre . .	111	16	21	2	—	—
Octobre . . .	203	43	20	11	5	4
Novembre . .	149	5	14	6	—	—
Décembre . .	128	4	13	4	—	—
Année 1876. .	1835	237	199	73	35	31

Les observations météorologiques continuent comme d'habitude ; notre station importante de Chaumont a trouvé enfin au mois d'octobre une installation définitive dans la nouvelle maison d'école ; j'ai fait faire un nivellement pour rattacher le baromètre dans sa nouvelle station au repère fondamental que nous avons établi dans le temps au signal, et pour pouvoir réduire ainsi toutes les observations météorologiques de Chaumont à la même altitude.

Je vous soumets le procès-verbal de la 16e séance de la Commission géodésique suisse, tenue à notre observatoire le 15 juillet dernier ; il en résulte que notre part dans la mesure des degrés en Europe est assez avancée, et dans certaines parties sera bientôt finie ; ainsi pour les détermi-

nations astronomiques, dont on a pu, l'année dernière, exécuter la détermination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Strasbourg, il ne reste plus à faire cette année que les opérations analogues entre Genève et Munich d'un côté qui n'a pu être menée à bonne fin l'année dernière, à cause du mauvais état de nos lignes télégraphiques, et celles entre nos observatoires et entre Paris et Lyon d'autre part, pour lesquelles nous prenons en ce moment les dispositions préparatoires.

De même pour les mesures de triangulation, après que les stations de la Berra, Dôle, Basodine, Cramosino, Ghéridone, Menone di Gino ont été revues et complétées l'année dernière par M. Gelpke, il ne reste plus qu'à vérifier et à compléter les angles dans six ou sept stations, ce qui pourra certainement être fait cette année, pour avoir rassemblé tous les matériaux et pour pouvoir commencer les calculs de compensation de notre réseau trigonométrique.

Enfin pour le nivellement de précision, nous avons exécuté en été 1876 la ligne Berne-Lucerne à travers le Brunig et obtenu ainsi une diagonale importante pour le réseau central; en automne notre ingénieur a rattaché, par l'opération entre Bellinzone-Chiasso, le nivellement du Gotthard à la frontière italienne où nous avons placé les repères auxquels les italiens se rattacheront prochainement, de sorte que nous avons fourni les passages des Alpes nécessaires pour relier entr'eux les nivellements allemands et italiens, et établir ainsi la communication hypsométrique entre la Mer du Nord et la Méditerranée.

Le volume des comptes-rendus de l'association géodésique pour l'année 1875, qui a paru l'été dernier, contient des documents importants pour la géodésie de l'Europe et montre ses progrès réjouissants, que nous avons pu constater également dans la réunion de la commission permanente qui a eu lieu en octobre dernier à Bruxelles. La Belgique a dans ces dernières années repris avec vigueur les travaux géodésiques; j'ai été heureux de trouver dans ce pays neutre

comme la Suisse chez les sommités de la science et de l'Etat-major les plus vives sympathies pour notre pays et une appréciation flatteuse pour la part active qu'il prend dans les grandes entreprises internationales, scientifiques ou économiques.

Je viens de corriger les épreuves des procès-verbaux de la conférence de Bruxelles qui ne tarderont pas à paraître.

Je mets sous vos yeux également les procès-verbaux du « Comité international des poids et mesures » et j'ajoute que les bâtiments du Bureau international des poids et mesures à Breteuil seront prêts au mois de juin, et les instruments principaux y pourront être installés bientôt après, de sorte que les importants travaux qui fourniront une nouvelle base scientifique aux poids et mesures du monde civilisé, pourront commencer avant la fin de cette année.

Neuchâtel, le 31 mars 1877.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, à fusée,

N° $\frac{1}{5778}$

de M. Ulysse NARDIN, au LOCLE.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876				
Novemb. 1- 2	—2s,36		+9°,2	
2- 3	—2 ,31	+0s,05	8 ,8	
3- 4	—2 .27	+0 ,04	8 .8	
4- 5	—2 ,21	+0 ,06	8 ,7	
5- 6	—2 ,16	+0 ,05	8 ,6	
6- 7	—2 ,17	—0 ,01	9 ,0	
7- 8	—2 ,11	+0 ,06	8 .8	
8- 9	—1 ,90	+0 ,21	7 ,8	
9-10	—1 .75	+0 ,15	6 ,9	
10-11	—1 ,66	+0 ,09	6 ,2	
11-12	—1 ,65	+0 ,01	5 ,7	
12-13	—1 ,35	+0 ,30	5 .6	
13-14	—1 ,42	—0 ,07	6 ,0	
14-15	—1 ,75	—0 .33	6 ,7	
15-16	—3 ,86	—2 ,11	28 .7	A l'étuve.
16-17	—1 ,92	+1 ,94	8 ,5	
17-18	—1 ,78	+0 ,14	9 ,0	
18-19	—1 .82	—0 ,04	9 ,4	
19-20	—2 .05	—0 ,23	9 ,5	
20-21	—1 ,98	+0 ,07	9 ,7	
21-22	—2 ,06	—0 ,08	10 ,0	
22-23	—2 ,14	—0 ,08	9 .6	
23-24	—1 ,92	+0 ,22	9 ,4	
24-25	—2 ,12	—0 .20	9 ,0	
25-26	—1 ,86	+0 .26	8 ,6	
26-27	—1 ,88	—0 ,02	9 ,2	
27-28	—1 ,93	—0 ,05	9 ,2	
28-29	—1 ,91	+0 .02	8 ,8	
29-30	—2 ,12	—0 .21	8 ,6	
30- 1	—1 ,85	+0 .27	8 ,3	

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Décembre 1- 2	—1s,92	—0s,07	+8°,3	
2- 3	—1 ,97	—0 ,05	8 ,5	
3- 4	—2 ,05	—0 ,08	9 ,0	
4- 5	—2 ,11	—0 ,06	9 ,2	
5- 6	—2 ,33	—0 ,22	9 ,4	
6- 7	—2 ,28	+0 ,05	9 ,5	
7- 8	—2 ,26	+0 ,02	9 ,8	
8- 9	—2 ,31	—0 ,05	10 ,3	
9-10	—2 ,29	+0 ,02	10 ,0	
10-11	—2 ,21	+0 ,08	9 ,3	
11-12	—2 ,08	+0 ,13	8 ,5	
12-13	—2 ,10	—0 ,02	8 ,5	
13-14	—2 ,12	—0 ,02	9 ,0	
14-15	—2 ,23	—0 ,11	8 ,8	
15-16	—2 ,29	—0 ,06	8 ,4	
16-17	—2 ,15	+0 ,14	8 ,4	
17-18	—2 ,24	—0 ,09	8 ,3	
18-19	—2 ,18	+0 ,06	8 ,2	
19-20	—2 ,15	+0 ,03	8 ,1	
20-21	—2 ,28	—0 ,13	7 ,9	
21-22	—2 ,22	+0 ,06	7 ,6	
22-23	—2 ,15	+0 ,07	7 ,3	
23-24	—2 ,13	+0 ,02	7 ,1	
24-25	—2 ,03	+0 ,10	6 ,9	
25-26	—1 ,79	+0 ,24	6 ,8	
26-27	—1 ,98	—0 ,19	6 ,8	
27-28	—1 ,85	+0 ,13	7 ,2	
28-29	—2 ,12	—0 ,27	7 ,2	
29-30	—1 ,95	+0 ,17	7 ,0	
30-31	—1 ,94	+0 ,01	7 ,2	

Marche moyenne	—2s,07
Variation moyenne	0 ,11
Variation pour 1° de température	—0 ,10
Différence avant et après l'étuve	—0 ,17
Différence de marche entre la première et la dernière semaine	+0 ,28
Différence entre les marches extrêmes . . .	2 ,51

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral plat Phillips, N° 80957.

de M. GIRARD-PERREGAUX, à la CHAUX-DE-FONDS.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Novem. 14-15	+1s,1	—0s,1	+6°,7	Position
15-16	+1,0	0,0	7,9	horizontale
16-17	+1,0	0,0	8,5	»
17-18	+1,0	0,0	9,0	»
18-19	+1,0	—0,1	9,4	»
19-20	+0,9	—0,2	9,5	»
20-21	+0,7	—1,3	9,7	»
21-22	—0,6	+1,1	28,2	A l'étuve
22-23	+0,5	—0,1	9,6	Position
23-24	+0,4	—0,2	9,4	horizontale
24-25	+0,2	0,0	9,0	»
25-26	+0,2	+0,2	8,6	»
26-27	+0,4	+0,3	9,2	»
27-28	+0,7	+0,2	9,2	»
28-29	+0,9	+1,1	8,8	»
29-30	+2,0	+0,2	8,6	Position
30- 1	+2,2	0,0	8,3	verticale,
Décembre 1- 2	+2,2	0,0	8,3	pendu
2- 3	+2,2	+0,2	8,5	»
3- 4	+2,4	0,0	9,0	»
4- 5	+2,4	—0,2	9,2	»
5- 6	+2,2	0,0	9,4	»
6- 7	+2,2	0,0	9,5	»
7- 8	+2,2	—0,5	9,8	»
8- 9	+1,7	+0,2	10,3	»
9-10	+1,9	0,0	10,0	»
10-11	+1,9	0,0	9,3	»
11-12	+1,9	+0,3	8,5	»
12-13	+2,2		8,5	»

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Décemb. 13-14	+2s,6	+0s,4	+9°,0	Pendant à gauche
14-15	+2 ,5	—0 ,1	8 ,8	
15-16	+2 ,8	+0 ,3	8 ,4	Pendant à droite
16-17	+2 ,8	0 ,0	8 ,4	
17-18	—2 ,8	—5 ,6	8 ,3	Cadran en bas
18-19	—2 ,5	+0 ,3	8 ,2	
19-20	—1 ,2	+1 ,3	8 ,1	Cadran en haut
20-21	—1 ,0	+0 ,2	7 ,9	
21-22	—0 ,7	+0 ,3	7 ,6	»
22-23	—0 ,8	—0 ,1	7 ,3	»
23-24	—0 ,7	+0 ,1	7 ,1	»
24-25	—0 ,5	+0 ,2	6 ,9	»
25-26	—0 ,4	+0 ,1	6 ,8	»

Marche moyenne	+0s,93
Variation moyenne	0 ,13
Variation pour 1° de température	—0 ,06
Différence avant et après l'étuve	—0 ,2
Variation du plat au pendu	+1 ,48
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	+0 ,44
Variation du pendu au pendant à droite . . .	+0 ,69
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	—1 ,89
Différence entre la première et la dernière semaine	—1 ,72
Différence entre les marches extrêmes . . .	5 ,6

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à double courbe Phillips, N° 5049.

de M. Ulysse NARDIN, au Locle.

Le signe + *dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe* — *indique l'avance.*

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Témpérature moyenne.	Remarques.
1876.				
Octobre 21-22	+1s,9	+0s,2	+13°,1	Position horizontale
22-23	+2 ,1	+0 ,2	12 ,6	
23-24	+2 ,3	+0 ,1	12 ,2	»
24-25	+2 ,4	+0 ,2	11 ,8	»
25-26	+2 ,6	0 ,0	11 ,9	»
26-27	+2 ,6	+0 ,6	11 ,4	»
27-28	+3 ,2	—3 ,4	10 ,7	»
28-29	—0 ,2	+3 ,4	28 ,7	A l'étuve.
29-30	+3 ,2	+0 ,6	10 ,5	»
30-31	+3 ,8	—0 ,3	10 ,1	»
31- 1	+3 ,5	0 ,0	9 ,7	»
Novem. 1- 2	+3 ,5	+0 ,3	9 ,2	»
2- 3	+3 ,8	—0 ,1	8 ,8	»
3- 4	+3 ,7	0 ,0	8 ,8	»
4- 5	+3 ,7	—1 ,1	8 ,7	»
5- 6	+2 ,6	—0 ,3	8 ,6	Position verticale, pendu
6- 7	+2 ,3	+0 ,5	9 ,0	
7- 8	+2 ,8	0 ,0	8 ,8	
8- 9	+2 ,8	0 ,0	7 ,8	»
9-10	+2 ,8	0 ,0	6 ,9	»
10-11	+2 ,8	+0 ,4	6 ,2	»
11-12	+3 ,2	+0 ,2	5 ,7	»
12-13	+3 ,4	0 ,0	5 ,6	»
13-14	+3 ,4	—0 ,7	6 ,0	»
14-15	+2 ,7	—0 ,4	6 ,7	»
15-16	+2 ,3	0 ,0	7 ,9	»
16-17	+2 ,3	—0 ,2	8 ,5	»
17-18	+2 ,1	—0 ,5	9 ,0	»
18-19	+1 ,6		9 ,4	»

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1870.				
Novem. 19-20	+3s,6	+2s,0	+9°,5	Pendant à gauche
20-21	+3 ,9	+0 ,3	9 ,7	
21-22	+5 ,8	+1 ,9	10 ,0	Pendant à droite
22-23	+6 ,0	+0 ,2	9 ,6	
23-24	+4 ,0	—2 ,0	9 ,4	Cadran en bas
24-25	+4 ,1	+0 ,1	9 ,0	
25-26	+3 ,5	—0 ,6	8 ,6	Cadran en haut
26-27	+3 ,8	+0 ,3	9 ,2	
27-28	+3 ,8	0 ,0	9 ,2	»
28-29	+4 ,1	+0 ,3	8 ,8	»
29-30	+3 ,9	—0 ,2	8 ,6	»
30- 1	+3 ,7	—0 ,2	8 ,3	»
Décembre 1- 2	+3 ,7	0 ,0	8 ,3	»

Marche moyenne	+3s,17
Variation moyenne	0 ,22
Variation pour 1° de température	—0 ,19
Différence avant et après l'étuve	0 ,0
Variation du plat au pendu	—0 ,16
Variation du pendu au pendant à gauche . .	+1 ,10
Variation du pendu au pendant à droite . . .	+3 ,25
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	+0 ,26
Différence entre la première et la dernière semaine	+1 ,35
Différence entre les marches extrêmes . . .	6 ,2

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, N° 8765.

de M. **Edouard PERREGAUX**, au LOCLE.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.		Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.					
Mai	17-18	+2s,7	—0s,5	+12°,2	Position horizontale
	18-19	+2 ,2	—0 ,6	13 ,3	
	19-20	+1 ,6	+0 ,4	13 ,9	»
	20-21	+2 ,0	+0 ,3	13 ,7	»
	21-22	+2 ,3	+0 ,2	13 ,7	»
	22-23	+2 ,5	0 ,0	14 ,4	»
	23-24	+2 ,5	—0 ,6	15 ,0	»
	24-25	+1 ,9	+1 ,5	33 ,3	A l'étuve
	25-26	+3 ,4	—0 ,1	14 ,8	»
	26-27	+3 ,3	0 ,0	14 ,3	»
	27-28	+3 ,3	0 ,0	13 ,8	»
	28-29	+3 ,3	—0 ,7	13 ,2	»
	29-30	+2 ,6	+0 ,1	13 ,7	»
	30-31	+2 ,7	+0 ,5	14 ,7	»
	31- 1	+3 ,2	—0 ,3	16 ,5	»
Juin	1- 2	+2 ,9	+0 ,2	16 ,4	Position verticale, pendu'
	2- 3	+3 ,1	+0 ,8	16 ,0	
	3- 4	+3 ,9	+0 ,2	17 ,1	
	4- 5	+4 ,1	—0 ,3	17 ,3	»
	5- 6	+3 ,8	—0 ,6	18 ,5	»
	6- 7	+3 ,2	+0 ,5	19 ,0	»
	7- 8	+3 ,7	+0 ,3	19 ,4	»
	8- 9	+4 ,0	0 ,0	19 ,4	»
	9-10	+4 ,0	—0 ,2	19 ,1	»
	10-11	+3 ,8	—0 ,2	17 ,8	»
	11-12	+3 ,6	—0 ,2	17 ,2	»
	12-13	+3 ,4	+0 ,4	16 ,1	»
	13-14	+3 ,8	+0 ,2	15 ,7	»
	14-15	+4 ,0		16 ,0	»

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Juin 15-16	+1s,0	−3s,0	+16°,4	Pendant à gauche
16-17	+0 ,9	−0 ,1	16 ,0	
17-18	+2 ,5	+1 ,6	15 ,2	Pendant à droite
18-19	+3 ,1	+0 ,6	15 ,5	
19-20	+0 ,2	−2 ,9	16 ,3	Cadran en bas
20-21	+0 ,2	0 ,0	17 ,4	
21-22	+2 ,4	+2 ,2	18 ,5	Cadran en haut
22-23	+2 ,1	−0 ,3	19 ,2	
23-24	+1 ,9	−0 ,2	19 ,4	»
24-25	+1 ,9	0 ,0	19 ,5	»
25-26	+2 ,0	+0 ,1	19 ,6	»
26-27	+1 ,9	−0 ,1	18 ,9	»
27-28	+1 ,6	−0 ,3	18 ,4	»

Marche moyenne	+2s,68
Variation moyenne	0 ,27
Variation pour 1° de température	−0 ,06
Différence avant et après l'étuve	+0 ,9
Variation du plat au pendu	+1 ,03
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	−2 ,71
Variation du pendu au pendant à droite . . .	−0 ,86
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	−1 ,77
Différence entre la première et la dernière semaine	−0 ,29
Différence entre les marches extrêmes . . .	3 ,9

PRIX N° 5. TABLEAU N° IX.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral sphérique, — N° 76579,

de M. **GIRARD-PERREGAUX**, à la CHAUX-DE-FONDS.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Février 6- 7	+5s,0	—0s,1	+5°,9	Position horizontale
7- 8	+4 ,9	+0 ,2	5 ,8	»
8- 9	+5 ,1	+0 ,4	4 ,8	»
9-10	+5 ,5	0 ,0	4 ,7	»
10-11	+5 ,5	—0 ,2	4 ,2	»
11-12	+5 ,3	+0 ,4	4 ,7	»
12-13	+5 ,7	—1 ,9	5 ,1	»
13-14	+3 ,8	+1 ,6	31 ,3	A l'étuve
14-15	+5 ,4	—0 ,3	5 ,7	»
15-16	+5 ,1	0 ,0	5 ,9	»
16-17	+5 ,1	—0 ,4	6 ,4	»
17-18	+4 ,7	0 ,0	7 ,0	»
18-19	+4 ,7	0 ,0	7 ,6	»
19-20	+4 ,7	0 ,0	8 ,4	»
20-21	+4 ,7	+0 ,2	8 ,7	»
21-22	+4 ,9	0 ,0	9 ,0	Position verticale, pendu
22-23	+4 ,9	—0 ,1	9 ,3	
23-24	+4 ,8	—0 ,4	9 ,0	
24-25	+4 ,4	—0 ,1	8 ,3	»
25-26	+4 ,3	+0 ,7	7 ,8	»
26-27	+5 ,0	+0 ,4	7 ,5	»
27-28	+5 ,4	0 ,0	7 ,5	»
28-29	+5 ,4	—0 ,4	7 ,6	»
29- 1	+5 ,0	+0 ,1	8 ,2	»
Mars 1- 2	+5 ,1	+0 ,1	8 ,5	»
2- 3	+5 ,2	—0 ,2	8 ,7	»
3- 4	+5 ,0	—0 ,2	8 ,4	»
4- 5	+4 ,8	+0 ,1	8 ,3	»
5- 6	+4 ,9	+0 ,1	8 ,3	»
6- 7	+5 ,0		8 ,2	»

Marche moyenne	+4s,98
Variation moyenne	0 ,19
Variation du plat au pendu	—0 ,07
Variaton pour 1° de température	—0 ,07
Différence avant et après l'étuve	—0 ,3
Différence entre les marches extrêmes . . .	1 ,9

PRIX N° 6. TABLEAU N° X.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, — N° 8915.

de M. **Edouard PERREGAUX**, au LOCLE.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Juin 28-29	—1s,9	+0s,1	+18°,5	Position horizontale
29-30	—1 ,8	0 ,0	18 ,3	
30- 1	—1 ,8	+0 ,2	17 ,9	»
Juillet 1- 2	—1 ,6	0 ,0	17 ,9	»
2- 3	—1 ,6	+0 ,2	17 ,9	»
3- 4	—1 ,4	+0 ,3	18 ,3	»
4- 5	—1 ,1	-- 0 ,3	19 ,1	»
5- 6	—1 ,4	+1 ,4	14 ,4	A la cave
6- 7	0 ,0	—1 ,0	33 ,8	A l'étuve
7- 8	—1 ,0	+0 ,6	21 ,0	»
8- 9	— 0 ,4	+0 ,8	20 ,8	»
9 10	+0 ,4	— 0 ,2	20 ,3	»
10-11	+0 ,2	—0 ,1	20 ,3	»
11-12	+0 ,1	+0 ,2	19 ,9	»
12-13	+0 ,3	—0 ,4	19 ,8	»
13-14	—0 ,1	0 ,0	19 ,3	Position verticale, pendu
14-15	—0 ,1	—0 ,1	20 ,1	
15-16	—0 ,2	—0 ,1	20 ,1	
16-17	—0 ,3	—0 ,3	21 ,0	»
17-18	—0 ,6	+0 ,3	21 ,6	»
18-19	—0 ,3	0 ,0	21 ,8	»
19-20	—0 ,3	0 ,0	21 ,6	»
20-21	—0 ,3	0 ,0	21 ,0	»
21-22	—0 ,3	+0 ,2	20 ,9	»
22-23	—0 ,1	0 ,0	21 ,4	»
23-24	—0 ,1	+0 ,1	22 ,2	»
24-25	—0 ,0	—0 ,1	21 ,8	»
25-26	—0 ,1	+0 ,3	20 ,6	»
26-27	+0 ,2	0 ,0	20 ,3	»
27-28	+0 ,2		20 ,9	»

Marche moyenne	—0s,51
Variation moyenne	0 ,17
Variation du plat au pendu	+0 ,71
Variation pour 1° de température	+0 ,07
Différence avant et après l'étuve	+0 ,1
Différence entre les marches extrêmes . . .	2 ,3

PRIX N° 7. TABLEAU N° XI.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral plat Phillips, — N° **80648**.

de M. **GIRARD-PERREGAUX**, à la CHAUX-DE-FONDS.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Janvier 31- 1	+1s,8		+4°,3	Position
Février 1- 2	+1 ,9	+0s,1	4 ,2	horizontale
2- 3	+1 ,9	0 ,0	4 ,2	»
3- 4	+2 ,1	+0 ,2	4 ,7	»
4- 5	+1 ,6	—0 ,5	5 ,5	»
5- 6	+1 ,6	0 ,0	5 ,3	»
6- 7	+0 ,6	—1 ,0	30 ,7	A l'étuve
7- 8	+1 ,5	+0 ,9	5 ,8	»
8- 9	+1 ,8	+0 ,3	4 ,8	»
9-10	+1 ,3	—0 ,5	4 ,7	»
10-11	+1 ,8	+0 ,5	4 ,2	»
11-12	+1 .7	—0 ,1	4 .7	»
12-13	+1 ,8	+0 ,1	5 .1	»
13-14	+1 .7	—0 ,1	5 ,7	»
14-15	+1 ,6	—0 .1	5 ,7	»
15-16	+1 .6	0 ,0	5 ,9	Position
16-17	+1 ,9	+0 3	6 ,4	verticale,
17-18	+1 ,5	—0 ,4	7 ,0	pendu
18-19	+1 ,3	—0 ,2	7 ,6	»
19-20	+1 ,1	—0 .2	7 .9	»
20-21	+1 ,5	+0 ,4	8 .7	»
21-22	+1 ,5	0 .0	9 ,0	»
22-23	+1 ,8	+0 .3	9 .3	»
23-24	+2 ,0	+0 ,2	9 ,0	»
24-25	+2 ,0	0 ,0	8 ,3	»
25-26	+1 ,8	—0 ,2	7 .8	»
26-27	+1s,9	+0 ,1	7 ,5	»
27-28	+2 ,2	+0 ,3	7 ,5	»
28-29	+2 ,1	—0 .1	7 ,6	»
29- 1	+2 ,1	0 ,0	8 ,2	»

Marche moyenne	+1s.70
Variation moyenne	0 ,20
Variation du plat au pendu	+0 ,10
Variation pour 1° de température	—0 ,04
Différence avant et après l'étuve	—0 ,1
Différence entre les marches extrêmes . . .	1 .6

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral Breguet, — N° 80647.

de M. **GIRARD-PERREGAUX**, à la CHAUX-DE-FONDS.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne.	Remarques.
1876.				
Janvier 2- 3	—1s,1	—0s,3	+6°,5	Position horizontale
3- 4	—1 ,4	0 ,0	6 ,8	»
4- 5	—1 ,4	+0 ,3	6 ,4	»
5- 6	—1 ,1	+0 ,3	5 ,7	»
6- 7	—0 ,8	—0 ,1	4 ,9	»
7- 8	—0 ,9	—0 ,3	4 ,5	»
8- 9	—1 ,2	+1 ,2	4 ,5	»
9-10	0 ,0	—0 ,6	31 ,0	A l'étuve
10-11	—0 ,6	+0 ,3	4 ,4	»
11-12	—0 ,3	+0 ,4	4 ,0	»
12-13	+0 ,1	+0 ,1	3 ,9	»
13-14	+0 ,2	—0 ,2	4 ,0	»
14-15	0 ,0	+0 ,1	4 ,6	»
15-16	+0 ,1	—0 ,2	4 ,4	»
16-17	—0 ,1	+1 ,0	4 ,4	»
17-18	+0 ,9	0 ,0	5 ,5	Position verticale, pendu
18-19	+0 ,9	—0 ,5	5 ,6	
19-20	+0 ,4	+0 ,2	5 ,7	
20-21	+0 ,6	—0 ,2	5 ,5	»
21-22	+0 ,4	—0 ,1	5 ,7	»
22-23	+0 ,3	—0 ,3	6 ,2	»
23-24	0 ,0	—0 ,2	6 ,7	»
24-25	—0 ,2	+0 ,1	6 ,1	»
25-26	—0 ,1	+0 ,1	5 ,5	»
26-27	0 ,0	—0 ,3	5 ,4	»
27-28	—0 ,3	+0 ,3	5 ,6	»
28-29	0 ,0	—0 ,1	8 ,0	»
29-30	—0 ,1	—0 ,2	5 ,1	»
30-31	—0 ,3	+0 ,1	4 ,6	»
31- 1	—0 ,2		4 ,3	»

Marche moyenne	—0s,21
Variation moyenne.	0 ,20
Variation du plat au pendu	+0 ,72
Variation pour 1° de température	+0 ,03
Différence avant et après l'étuve	+0 ,6
Différence entre les marches extrêmes . . .	2 .3

PROCÈS-VERBAL

DE LA DIX-SEPTIÈME SÉANCE

DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE A L'OBSERVATOIRE DE NEUCHATEL

LE 22 AVRIL 1877

Présidence de M. le professeur Wolf.

Présents : MM. *Plantamour*, *Siegfried*, et *Hirsch*, secrétaire.

M. le président ouvre la séance à 1 heure, en lisant le rapport suivant :

MESSIEURS,

J'ai à vous communiquer, en commençant, quelques nouvelles satisfaisantes : en premier lieu, la Société helvétique des sciences naturelles, dans sa réunion à Bâle, a ratifié notre résolution de ne pas demander pour le moment de compléter notre commission ; ensuite, nos travaux, et particulièrement le nivellement de précision, ont été appréciés par le jury de l'exposition internationale de Philadelphie et ont été couronnés par la Commission centeniale américaine.

Enfin notre situation financière est assez favorable. Le Comité général de la Société helvétique a examiné et approuvé nos comptes de l'année 1876, qui se résument dans les postes suivants :

Solde dû sur le budget de 1875 . .	Fr.	0	87
Traitements	»	4,550	—
Frais de nivellement.	»	3,767	45
Contribution aux frais de triangulation	»	3,500	—
Réparation des instruments . . .	»	121	30
Frais d'impression	»	2,050	50
Frais des séances de la commission suisse et de la Commission internationale, Divers	»	1,010	15
Total . . .	Fr.	15,000	27

Les comptes bouclent ainsi avec un déficit insignifiant, bien que l'on y ait fait entrer un trimestre entier du traitement de notre ingénieur, dont une partie seulement incombe à l'exercice de l'année 1876, ainsi que les frais présumés de la publication de la longitude Zurich-Gaebris, et malgré une augmentation de fr. 1,200 sur la contribution prévue pour les frais de triangulation.

Sur le compte nouveau de l'année courante, il n'y a que fr. 714 de dépenses jusqu'à présent; en y ajoutant le traitement fixe de l'ingénieur, vous voyez que nous avons encore à disposer de fr. 11,500 environ, dont l'emploi dépendra des décisions que nous prendrons relativement aux travaux devant être exécutés.

En passant au sujet principal de notre séance, nous aurons à nous occuper :

1° *Des longitudes*. L'impression de la longitude Gæbris-Zurich-Pfænder est terminée, et la jonction avec l'Autriche obtenue. Nos collègues Messieurs Plantamour et Hirsch vous diront où en sont les jonctions, en partie exécutées, en partie projetées, avec l'Allemagne et avec la France; ces travaux compléteront la partie astronomique de notre tâche.

2° *Des triangulations complémentaires et du calcul des angles*. Lors de notre dernière séance, nous avions pu concevoir l'espoir que les travaux exécutés dans le courant de l'année 1876 suffiraient pour compléter les matériaux, de façon que les calculs de compensation de toutes les stations fussent terminés ce printemps, et que l'impression des observations pût être commencée; cet espoir ne s'est pas réalisé. Les résultats des calculs, dont vous avez pris connaissance par circulaire, ont montré que sur les 63 triangles il y a non seulement trois graves erreurs, provenant de fausses directions visées, mais que, pour 17 autres triangles, la clôture n'est pas satisfaisante; il faudra, par conséquent, faire dans plusieurs stations des observations complémentaires et la publication doit encore être renvoyée.

L'objet principal de notre séance actuelle doit être de discuter et de décider les mesures à prendre à ce sujet; et sans vouloir préjuger la discussion, je crois que vous serez d'accord avec moi sur l'obligation qui nous incombe de liquider enfin cette partie de notre tâche, dans laquelle, par suite d'une organisation insuffisante et défectueuse à l'origine, nous avons rencontré tant de difficultés; nous devons par conséquent consacrer nos ressources en premier lieu à ces travaux

de triangulation, qui doivent avoir le pas sur tous les autres, jusqu'à ce que les opérations, sur le terrain du moins, soient terminées.

3° *Du nivellement.* MM. Hirsch et Plantamour nous rendront compte de l'état actuel des travaux accomplis et nous feront des propositions sur les lignes qui sont à niveler.

4° *De la distribution des ressources* disponibles pour cette année et du projet de budget pour l'année 1878, que nous devons soumettre aux autorités.

En réservant d'autres communications éventuelles des membres, j'ouvre la discussion sur ces différents objets.

I. Travaux astronomiques.

M. *Plantamour* dépose plusieurs exemplaires du mémoire : « Détermination télégraphique de la différence de longitude entre l'observatoire de Zurich et les stations astronomiques du Pfænder et du Gæbris, par E. Plantamour et R. Wolf, » Genève, Bâle-Lyon, 1877, qui vient de sortir de presse.

Sans entrer dans les détails, nous consignons ici simplement les résultats, très satisfaisants malgré l'imperfection des pendules enregistrateurs dont on s'est servi à Zurich et au Pfænder. Voici les longitudes entre les trois stations,[1] avec leurs erreurs probables :

Pfænder-Zurich	$4^m 53^s,691 \pm 0^s,007$
Gæbris-Zurich	$3\ 40\ ,070 \pm 0\ ,005$
Pfænder-Gæbris	$1\ 13\ ,621 \pm 0\ ,009$

[1] Pour Zurich, le point auquel se rapporte la différence de longitude est le centre de la lunette méridienne; pour le Pfänder et le Gäbris, ce sont les centres des stations trigonométriques.

Quant à la longitude Genève-Strasbourg, M. le général Baeyer ayant consenti à la reprise des observations de M. Lœw en automne, il a suffi de six jours au commencement d'octobre pour terminer la détermination de longitude; après quoi, M. Lœw est venu à Genève pour y faire les observations d'équation; celle-ci a été déterminée d'une manière très suffisante avec une erreur moyenne de $\pm 0^s,012$. Les comparaisons des pendules sont réduites également et s'accordent très bien. M. Lœw ayant été malade cet hiver, la réduction des observations d'étoiles a été retardée; d'après une communication récente de M. Lœw, les corrections instrumentales obtenues dans une première approximation montrent une grande stabilité de son instrument, et tout fait prévoir que les calculs de réduction se feront sans difficulté et seront prochainement terminés.

Pour l'opération entre Munich et Genève, tout est concerté entre MM. V. Orff et Plantamour pour la commencer le 1er mai. Sur la demande de M. le président, la Direction des télégraphes a très gracieusement accordé l'usage de la ligne et promis de faire tous ses efforts pour éviter les difficultés qui se sont produites l'année dernière. Comme les deux observateurs n'ont fait jusqu'à présent qu'une seule détermination insuffisante de leur équation, M. Plantamour a proposé de se rendre à Munich après la fin des observations de longitude, pour se comparer de nouveau à son collègue.

M. *Hirsch* annonce que les opérations de longitude avec la France sont définitivement prévues pour cet été; M. Faye, président du Bureau des longitudes, lui a annoncé que le Bureau a chargé MM. Lœwy et Com-

mandant Perrier de faire les observations à Paris et à Lyon, pour correspondre avec celles qui seront faites dans nos observatoires de Neuchâtel et de Genève. Nous ne tarderons pas à nous entendre avec nos collègues français sur le programme et les détails de l'opération, qui pourra commencer aussitôt après le retour de M. Plantamour de Munich.

M. *Plantamour* ayant constaté que les observations de latitude, d'azimut et de pendule faites aux stations du Simplon et du Gaebris sont complétement réduites, la Commission le prie d'en commencer la publication, aussitôt que les autres travaux qu'il a entrepris le lui permettront.

II. Triangulation.

M. *Plantamour* expose que les calculs de réduction et de compensation dans les stations ont été exécutés cet hiver par M. Gardy, avec la collaboration de M. Steiger, pour les angles observés par M. Gelpke et M. Jacky dans la dernière campagne, et les résultats qu'il a fait circuler dernièrement parmi les membres de la commission montrent que le réseau ne peut pas encore être envisagé comme terminé dans tous les détails.

La clôture des triangles, qu'il a fait recalculer avec tous les matériaux disponibles, a révélé en premier lieu quelques erreurs grossières commises en visant sur des rochers confondus avec les signaux qui n'existaient plus; c'est ce qui est arrivé, par exemple, en 1874 à M. Pfændler dans la station du Coloné, en visant sur la Dôle dont le signal était détruit, et plus anciennement déjà à M. Lechner, qui a visé de Genève un

point des Voirons, distant de 30″ du signal. Il est donc évident que les observations de la station du mont Coloné doivent être reprises et qu'il faut remesurer les angles à l'observatoire de Genève.

En second lieu, les opérations qui avaient dû être exécutées dans le courant de l'année dernière n'ont pas pu être terminées avant l'entrée de la mauvaise saison. C'est ainsi qu'il a été impossible d'aborder les stations de Colombier et du Trélod, pour lesquelles il avait été reconnu indispensable de faire de nouvelles séries d'observations. De même, à la Dôle, le mauvais temps a obligé M. Gelpke de quitter la station à la fin d'octobre, avant d'avoir complété les observations requises. Il y a donc lieu de reprendre et de compléter les observations au Colombier, au Trélod et à la Dôle.

Au Suchet, il y a un assez grand nombre d'observations, mais qui s'accordent médiocrement entre elles, car l'erreur moyenne d'un angle est de 1″,62, et la correction indiquée par la compensation est de 1″,47. Il serait donc désirable d'y aller de nouveau, sans que cela puisse être considéré comme indispensable, parce que les triangles qui aboutissent à ce sommet se ferment assez bien.

Dans la station du Chasseral, de nombreuses séries d'angles, très bonnes pour la plupart, ont été observées à différentes époques dans le cours des dernières années, et en particulier encore l'année dernière, en 1876; mais ces séries sont en un tel désaccord entre elles, qu'il est impossible de les réunir et de les combiner dans le calcul de compensation. Si l'on ne tient compte que de la dernière série, observée en 1876, tous

les triangles aboutissant au Chasseral donnent des erreurs de clôture considérables.

MM. *Siegfried* et *Hirsch* ayant exprimé l'opinion que les faits indiqués par M. Plantamour font supposer une erreur de centrage pour l'une ou l'autre des stations excentriques qui ont été faites au Chasseral, erreur commise soit dans le calcul, soit sur le terrain, M. Plantamour promet de vérifier de nouveau les réductions de centrage. Dans le cas où l'on ne trouverait pas d'erreur de calcul, il y aurait lieu de refaire toutes les observations dans ce point fondamental.

Pour la station du Hœrnli, M. *Plantamour* fait remarquer que les nouvelles observations, très-bonnes, que M. Jacky y a faites en 1875, ne s'accordent pas avec les anciennes données de M. Denzler. Si, comme on l'a fait, les anciennes et les nouvelles données sont combinées entre elles dans le calcul de compensation, il en résulte une correction moyenne assez forte (1″,35) pour les angles et, de plus, les triangles dans lesquels entre le Hœrnli, ont des erreurs de clôture de 4″.

On prie M. Plantamour de faire reprendre les calculs de cette station, en excluant les anciens matériaux; si le résultat n'est pas encore satisfaisant, on y mesurera de nouveau les directions.

Enfin, on reconnaît la nécessité de refaire les deux stations du Hundstock et du Basodine.

M. *Siegfried* donne quelques détails sur les travaux exécutés en 1876 par M. Gelpke, qui a d'abord dû employer les mois de mai, de juin et la moitié de juillet à la reconstruction et à la réparation des signaux des stations Napf, Rœthifluh, Chasseral, Suchet, Dôle et

Rochers de Naye, en sorte qu'il n'a pu commencer les observations mêmes que le 13 juillet. Et même, arrivé sur la Berra, M. Gelpke a vainement cherché à viser la Dôle, ce qui s'est expliqué par le fait que le nouveau signal que notre ingénieur venait de construire, avait été complètement détruit quelques jours après par la Société de gymnastique des Eaux-Vives à Genève. Il faut signaler à la réprobation publique ces stupides exploits de jeunes gens, qui pourraient trouver facilement un meilleur but pour leurs exercices corporels que de pareilles déprédations à une propriété fédérale servant à des travaux scientifiques.

Forcé de consacrer les mois les plus favorables aux stations élevées du Tessin, M. Gelpke a d'abord terminé le Wasenhorn, dans les journées du 8 et du 10 août; mais au Basodine, il n'a pas réussi à réunir un nombre suffisant d'observations, bien que son séjour ait été prolongé au pied du pic jusqu'au 6 septembre. Soumis pendant des semaines aux plus dures privations dans le misérable chalet de la Zotta, obligé, pour arriver à la station, de faire une ascension très longue, très pénible et quelques fois même dangereuse, ascension exécutée plusieurs fois en vain, les observations n'étant pas possibles par suite du vent ou du brouillard, l'ingénieur s'est trouvé dans les conditions physiologiques les plus défavorables, sans compter que les circonstances atmosphériques l'étaient également au plus haut degré. Il faut tenir compte de ces circonstances pour expliquer les résultats peu satisfaisants obtenus au Basodine dans cette campagne; les observations ne s'accordent pas aussi bien qu'on pourrait le désirer, et il y a lieu de les reprendre.

Même sur le Pizzo di Menone, bien qu'il soit beaucoup moins élevé, l'ingénieur a eu à lutter contre le mauvais temps; d'un jour à l'autre, les repères étaient cachés par une épaisse couche de neige qu'il fallait d'abord enlever.

C'est surtout sur le Cramosino, où M. Gelpke a été exposé à des aventures et où il a été aux prises avec des difficultés; affaibli comme il l'était par la dyssenterie, un jour en descendant de la station, il a été surpris par l'obscurité et il a dû passer la nuit, à 2200^{m} de hauteur, dans les rochers et sans abri. Il a cependant pu utiliser deux beaux jours pour y mesurer les directions nécessaires. La station du Ghiridone, enfin, a pu être terminée jusqu'au 2 octobre. Un jour, pendant qu'il était occupé au sommet, des contrebandiers ont dévalisé le chalet d'Aroglia, où il s'était installé et ont emporté les provisions qu'il y avait déposées.

Revenu dans la Suisse occidentale, M. Gelpke a d'abord fait reconstruire le signal du Colombier; il a ensuite observé jusqu'au 30 octobre sur la Dôle, d'où le signal trop faible de Naye était à peine visible, et celui des Voirons pas du tout [1]. Vu la saison trop avancée (à la Dôle le sol était déjà gelé), il a fallu renvoyer à cette année-ci les stations de Colombier, Trélod, Colonné et l'achèvement de celle de la Dôle.

M. *Siegfried* mentionne ensuite les opérations faites avec beaucoup de soin par M. Jacky, pour rattacher le centre de l'ancien observatoire de Berne (centre de la lunette méridienne) avec le centre du nouvel observa-

[1] Le signal des Voirons est déjà détruit depuis plusieurs années.

toire, après l'enlèvement de la butte. Ces opérations ont amené une première fois M. Jacky au Chasseral, en septembre 1876, pour y mesurer les directions du Gurten, de la Rœthi, du Frienisberg et de l'observatoire de Berne. M. Jacky est retourné au Chasseral, en octobre 1876, pour y faire les séries complémentaires demandées par la Commission.

Après discussion détaillée, la Commission décide que dans le courant de cette année on observera :

1° A la station Coloné, les quatre directions : Naye Dôle, Voirons et Trélod ;

2° A l'observatoire de Genève, les quatre directions : Dôle, Voirons, Mire méridienne (Salève), Piton ;

3° Au Trélod, les cinq directions : Colombier, Piton, Dôle, Voirons, Coloné ;

4° Au Colombier, les quatre directions : Dôle, Voirons, Piton, Trélod ;

5° A la Dôle, les dix directions : Suchet, Chalet, Berra, Naye, Voirons, Coloné, Genève (coupole Ouest), Piton, Trélod, Colombier ;

6° A l'observatoire de Neuchâtel, les trois directions : Berra, Mire méridienne (Portalban), Gurten ;

7° Au Hundstock, les quatre directions : Hœrnli, Righi, Titlis, Sixmadun ;

8° Au Basodine, les six directions : Sixmadun, Titlis, Hangendhorn, Wasenhorn, Ghiridone, Cramosino ;

Eventuellement, si on ne découvre pas, par une nouvelle vérification, une erreur de calcul de centrage ;

9° Au Chasseral, les neuf directions : Rœthi, Napf, Gurten, Berra, Frienisberg, Suchet, les deux extrémités de la base à Sugy et à Arberg et Monto ;

Puis, si un nouvel essai de compensation de la station Hœrnli, avec exclusion des anciennes observations, ne donne pas un résultat satisfaisant;

10° Au Hœrnli, les quatre directions : Hohentwyl, Lægern, Hersberg, Hundstock.

Enfin, si le temps et les moyens le permettent, il serait désirable, sinon nécessaire, de remesurer :

11° Au Suchet, les sept directions de Berra, Naye, Chalet, Piton, Dôle, Chasseral, Rœthi.

M. le colonel *Siegfried* promet de faire son possible pour accomplir ce programme dans le courant de la campagne, en y employant deux ingénieurs, Messieurs Gelpke et Jacky, et le nombre voulu d'héliotropes; on commencera à reconnaître de suite les signaux, et les ingénieurs entreront en campagne aussitôt que la saison le permettra.

Les frais étant évaluées à 11,000 ou 12,000 francs, la Commission décide de mettre au budget de cette année une allocation de fr. 6000.

Il est décidé que les ingénieurs enverront leurs observations au fur et à mesure à M. Plantamour, pour qu'il les fasse réduire de suite; on pourra s'assurer de cette façon, avant la fin de la campagne, qu'il n'y a pas encore des vérifications à faire.

M. *Plantamour* soumet à la Commission, suivant le mandat qu'il en avait reçu, un projet des tableaux d'impression pour la triangulation. Après discussion, et vu que la publication ne pourra commencer en tout cas que l'année prochaine, M. Plantamour est prié de faire imprimer des épreuves de son schéma, pour les mettre en circulation parmi les membres de la Com-

mission, qui jugeront ainsi mieux de la distribution des tableaux.

III. Nivellement.

M. *Hirsch* rapporte que notre ingénieur, M. Steiger, grâce au temps en général assez favorable, a pu terminer, déjà le 7 septembre, la ligne Berne-Throune-Meiringen-Brunig-Lucerne, qu'il avait commencée le 21 juin, ce qui, avec les 130 kil. de cheminement, donne en moyenne 1 kilom. 7 par jour; résultat satisfaisant pour une région de montagne avec une pente assez forte dans le passage du Brunig.

Nous avons donc pu envoyer M. Steiger au Tessin pour faire le double nivellement de la ligne Bellinzona-Monte Cenere-Chiasso; la première opération a exigé précisément un mois, du 13 septembre au 13 octobre, et malgré la saison avancée et la courte durée des jours, l'ingénieur a pu terminer l'opération de retour jusqu'au 24 novembre.

L'instrumnt I, qui avait déjà passé les Alpes bien des fois sans dommage, paraît avoir été maltraité tellement en chemin de fer en revenant de Lucerne à Neuchâtel, que le niveau s'est cassé.

M. Steiger est venu au commencement de décembre à Neuchâtel pour y entreprendre les calculs de réduction; M. Hirsch a profité de sa présence pour faire rattacher la nouvelle station météorologique de Chaumont, installée définitivement dans la nouvelle maison d'école, au repère du signal, afin de pouvoir réduire toutes les observations de Chaumont à la même altitude. Il en résulte pour la nouvelle station du baro-

mètre une hauteur de 753m,469 au-dessus de la pierre du Niton. C'est le 16 janvier 1877 que M. Steiger a exécuté cette opération. Il a ensuite continué les calculs de réduction dans son domicile à Berne, d'où, après avoir terminé le premier calcul jusqu'au 22 février, il a été appelé par M. Plantamour à Genève, pour y aider M. Gardy dans les calculs des angles. En même temps, il a pu continuer le second calcul de la ligne Berne-Lucerne, qu'il a terminé à Berne il y a huit jours ; nous pourrons, de cette façon, M. Plantamour et moi, entreprendre demain le contrôle des deux calculs [1] et commencer ensuite l'impression de notre sixième livraison.

En attendant, M. Steiger exécute à Berne le calcul du nivellement de Bellinzona-Chiasso. Nous nous proposons de le faire entrer en campagne vers le commencement du mois prochain.

Pour compléter notre réseau, il ne nous reste plus qu'à niveler les grandes lignes des Grisons, à faire d'abord le cheminement de Sargans à Coire, pour remonter de là par la vallée antérieure du Rhin et par l'Oberalp à Andermatt, et pour rattacher ainsi les bassins du Rhin et du Rhône dans la région de leurs sources. Il faudra plus tard suivre l'un des passages qui mènent de Coire dans l'Engadine, pour nous rattacher d'un côté à Martinsbruck au Tyrol, et de l'autre côté à l'Italie par la Bernina ou par la Maloya.

La Commission décide que, pour cette année, on se bornera au nivellement de Sargans-Coire et de Coire

[1] Ce contrôle a eu lieu dès lors et a donné un résultat satisfaisant pour la clôture du polygone Berne-Aarbourg-Lucerne-Brunig-Berne, qui se ferme avec une erreur de 56mm,2, ce qui, avec un périmètre de 246 kilom., donne ± 3mm,6 par kilomètre.

par l'Oberalp à Andermatt, ce qui exigera environ quatre mois de travail de l'ingénieur. Pour arriver plus tard dans l'Engadine, on préfère la Fluela, et de l'Engadine on passera par la Maloya à Chiavenna, qu'on pourra rattacher aussi par le Splugen.

Ces opérations une fois terminées, nous aurons fourni aux Italiens trois points de jonction, savoir Domo d'Ossóla, Chiasso et Chiavenna, qui devront être reliés entre eux par les ingénieurs italiens. M. le secrétaire est prié d'écrire dans ce but à la Commission géodésique italienne [1].

IV.

D'après la proposition du président, et en tenant compte des travaux décidés, la Commission arrête le budget de l'année courante de la manière suivante :

Contribution aux frais de triangulation .	Fr.	6,000
Frais de nivellement	»	3,000
Calculs d'angles et de nivellement . .	»	1,000
Frais d'impression	»	1,000
Traitement de l'ingénieur	»	3,000
Séances, voyages, instruments et divers	»	1,000
Total	Fr.	15,000

Dans l'espoir que cette année, enfin, les travaux de campagne pour la triangulation pourront être terminés et qu'on pourra entreprendre l'année prochaine les calculs de compensation, la Commission décide, après discussion, de proposer aux autorités le projet suivant pour les dépenses en 1878 :

[1] Cette démarche a déjà été faite et a rencontré le meilleur accueil de la part de la Commission italienne, qui a promis de faire relier les trois points de rattachement par un nivellement, qu'on commencera encore cette année. A. H.

Frais de calcul de la triangulation	Fr.	4,000
Traitement de l'ingénieur	»	3,000
Frais de nivellement	»	4,000
Frais de calcul de réduction	»	500
Frais d'impression	»	2,500
Séances, voyages, divers	»	1,000
Total . . .	Fr.	15,000

Sur la demande de M. le président, M. *Hirsch* donne quelques renseignements sur la session de la Commission permanente de l'Association internationale à Bruxelles ; il corrige en ce moment les procès-verbaux des séances, qu'il espère pouvoir envoyer à ses collègues dans quelques semaines d'ici. On a désigné Stuttgart pour la réunion de la Conférence générale de l'Association géodésique, qui doit avoir lieu cette année, probablement vers la fin de septembre. La proximité relative du lieu de réunion fait espérer à M. Hirsch que cette fois il ne sera pas seul pour représenter la Suisse dans cette conférence.

M. *Plantamour* regrette d'être probablement retenu à Berlin à cette époque, à laquelle il sera, d'après les arrangements pris, occupé à la détermination de la pesanteur au moyen de notre pendule à réversion. Il désirerait beaucoup, avant d'y aller, qu'un point important fût élucidé, savoir si notre instrument est également affecté du défaut que M. Pearce a constaté pour son pendule à réversion et pour celui des Allemands ; ce défaut consiste en ce que, sous l'influence du pendule oscillant, le trépied se déforme, ou se plie, de façon à influencer très sensiblement le temps d'oscil-

lation. M. Pearce a constaté ce défaut de son instrument en faisant osciller son pendule soit sur le trépied, soit en fixant le plateau de suspension directement sur un pilier, et il explique ainsi la différence considérable (de $0^{mm},18$) entre le résultat trouvé à Berlin pour la longueur du pendule simple au moyen du pendule à réversion, et la valeur anciennement déterminée par Bessel.

D'après une correspondance que M. Plantamour a eue avec M. Pearce, le savant Américain qui a déterminé la pesanteur également à Genève avec son appareil, a obtenu directement pour la longueur du pendule simple :

$$0^{m},993270;$$

en y appliquant la correction $0\ ,000225$ pour la déformation du trépied, il trouve $0^{m},993495$.

Or, M. Plantamour avait trouvé avec notre appareil, et dans le même local, $0^{m},993878$.

La différence est donc considérable ; M. Pearce croit pouvoir estimer la rigidité de notre trépied cinq fois plus grande que celle de son appareil ; et, supposant que notre pendule a un poids $1\frac{1}{2}$ fois plus fort que le sien, il évalue la correction qu'on devrait apporter aux résultats obtenus par notre instrument à $0^{m},000120$, ce qui amènerait la valeur de M. Plantamour à $0,993498$, c'est-à-dire à un accord presque complet avec celui de M. Pearce.

Mais il est évident qu'on ne saurait ainsi se borner à une vague évaluation de la stabilité de notre trépied, et qu'il importe de la déterminer directement par expérience, pour savoir s'il faut réellement apporter une

correction à toutes les mesures faites avec notre instrument.

M. Cellérier, qui a soumis cette question de l'influence de la flexion du trépied sur les oscillations du pendule à une recherche théorique remarquable, est arrivé aux résultats suivants : en premier lieu, dans la déformation que le trépied peut subir par le pendule oscillant, c'est seulement la composante horizontale agissant dans le plan d'oscillation qui peut avoir une influence sensible sur le temps d'oscillation ; et, en second lieu, le déplacement horizontal du plateau de suspension, causé par une force horizontale égale au poids du pendule d'un mètre, doit atteindre la quantité de $0^{mm},015$ pour influencer la quatrième décimale de l'intensité de la pesanteur.

M. *Hirsch* a soutenu, dans les réunions de la commission permanente à Paris et à Bruxelles où la question de la flexibilité du trépied a été discutée, que, dans son opinion, ce défaut tient en grande partie à la construction défectueuse du trépied allemand et de ceux qui ont été faits d'après le même modèle, comme celui de M. Pearce. Dans ces appareils, on a réduit notablement la solidité du trépied en rétrécissant sa base, tout en donnant au pendule des dimensions et un poids plus considérables. M. Hirsch ne nie pas que, théoriquement, le déplacement du centre de gravité de tout le système survenant pendant l'oscillation du pendule, ne doive déformer très-légèrement le trépied et déplacer latéralement le plan de suspension d'une faible quantité ; mais il croit qu'avec la construction solide de notre appareil, cette quantité est sinon négligeable, du moins

très-faible; il l'admet d'autant plus que M. Pearce se trompe en croyant que notre pendule est $1^1/_2$ fois plus lourd que le sien, qui pèse 6,^{kil} 65 ; au contraire, le poids de notre pendule est à peine la moitié de celui de M. Pearce, car il pèse seulement 3,^{kil} 050.

Quoi qu'il en soit, M. Hirsch partage l'opinion de son collègue, qu'il importe de vider la question par l'expérience, et il se propose de mesurer au moyen d'un miroir le déplacement horizontal que le plateau de suspension éprouve pendant les oscillations du pendule ; il s'entendra avec M. le Dr Hipp pour la construction d'un appareil approprié, et il espère pouvoir fournir le résultat de ses recherches à M. Plantamour avant qu'il aille à Berlin pour y faire osciller notre pendule.

La séance est levée à 6 heures.

Le Secrétaire, Dr Ad. HIRSCH.

Le Président, Dr R. WOLF.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 8 novembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Conformément à l'ordre du jour, il est procédé à la nomination du Bureau qui se trouve composé comme suit :

Président : M. *L. Coulon.*

Vice-Président : M. *Desor*, prof.

Caissier : M. *de Pury*, Dr.

Secrétaires : M. *Schneebeli*, prof., pour la section des mathématiques et de physique, M. *Nicolas*, Dr, pour les branches d'histoire naturelle et des sciences médicales.

MM. *Coulon* et *Desor* présentent comme candidat M. *Eugène Mauler*, à Travers, et MM. *Tripet* et *Favre*, prof., M. *Béguin*, négociant, à Neuchâtel.

M. le prof. *Schneebeli* fait la démonstration d'une nouvelle méthode pour mettre en vibration une colonne

d'air au moyen d'une flamme et présente un instrument destiné à fixer la limite de la perception des sons hauts.

M. le prof. *P. Godet* présente quelques exemplaires de l'*Helix* (*Patula*) *ruderata* Stud., comme représentants nouveaux de la faune alpine dans le Jura neuchâtelois, cette coquille ayant été trouvée au Creux-du-Van.

M. *Desor* fait part à la Société d'une découverte paléontologique des plus curieuses, qui fait le sujet d'un mémoire remarquable de M. le Prof. O. Fraas, intitulé *Aetosaurus ferratus* Fr. ou le lézard-oiseau. Ce mémoire est mis sous les yeux de la Société ainsi qu'un relief réduit du même animal fait à la galvanoplastie.

L'animal fossile dont il s'agit provient d'une couche de sablon quartzeux que l'on exploite aux environs de Stuttgart comme sable à écurer, de là le nom de *Stubensandstein* qu'on lui donne en Allemagne. Ce sable fait partie du groupe moyen du Keuper. C'est un dépôt d'eau douce dans lequel on trouve, à côté d'autres sauriens et de poissons fossiles, des moules d'Anodontes et de Paludines qui attestent qu'il y avait là jadis un continent émaillé de lacs et de marais.

Par ses caractères anatomiques, l'Aetosaurus forme en quelque sorte la transition entre les oiseaux et les reptiles; sans doute que la physionomie générale de l'animal avec son tronc allongé et garni d'écailles élégamment sculptées rappelle les Lacertiens, mais d'un autre côté, le type oiseau se trahit par la conformation de la tête, spécialement par le crâne avec ses quatre cavi-

tés, par le maxillaire inférieur perforé et par l'omoplate en forme de sabre. La structure des dents n'est ni celle des Lacertiens ni celle des Crocodiles; elle rappelle plutôt celle des Ptérodactyles et des Ramphorhynchus.

L'animal atteignait jusqu'à 75 et 80 centimètres de long. Il existe au musée de Stuttgart une plaque de grès qui ne compte pas moins de 24 individus pour la plupart très bien conservés; elle passe, à bon droit, pour l'un des ornements de cette magnifique collection de reptiles triasiques.

Il s'élève une discussion au sujet des limnimètres que la société avait projeté d'établir sur divers points des rives du lac pour étudier l'abaissement des eaux. Depuis lors, les travaux de la correction ayant subi des modifications, leur utilité est devenue contestable. M. Desor demande qu'on fasse des démarches auprès de la municipalité pour que le limnimètre de la colonne météorologique soit mis en état de fonctionner convenablement, et M. le prof. Favre aimerait voir étudier les phases de l'abaissement du niveau du lac ainsi que ses conséquences. Les anciennes rives vont disparaître par suite de l'utilisation des nouvelles grèves mises à sec. L'influence du nouveau régime des eaux sur la propagation du poisson serait aussi un sujet d'observations intéressantes.

Séance du 22 novembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *E. Mauler* et *Béguin* sont reçus membres de la Société.

M. le *Président* annonce la démission de M. Châtelain, Dr, à Préfargier ; il donne communication d'une invitation de la Société d'Emulation du Doubs à sa séance annuelle du 13 décembre 1877 et fait lecture de la lettre suivante de M. Ed. de Pury:

« Les Sociétés d'histoire naturelle semblent attacher toujours plus de prix à la conservation des principaux spécimens des blocs erratiques, comme de jalons qui marquent les diverses phases de l'époque glaciaire en Suisse. La Société helvétique, dans sa réunion de cette année, en a fait l'objet d'une de ses délibérations. La commune de Neuchâtel, entrant dans les vues de nos savants, a interdit déjà depuis plusieurs années l'exploitation des plus gros granits épars dans ses forêts. Mais il n'en est pas de même partout dans notre pays, et c'est pour attirer l'attention de la Société neuchâteloise des sciences naturelles sur deux de ces antiques témoins des temps préhistoriques, que ces lignes sont écrites.

» Les deux blocs en question sont situés l'un et l'autre au haut des Prises de Gorgier, près de la lisière de la forêt, à dix minutes de distance l'un de l'autre. Le premier, au-dessus et en bise de la ferme Guinchard, appartient, si nous avons été bien informé, à la corpo-

ration des cinq communes de la Béroche ; il est en partie enterré. Il serait sans doute facile d'obtenir de la corporation propriétaire la défense de l'exploiter et l'autorisation de le dégager pour mieux en faire ressortir les dimensions. Le second se trouve au-dessus de la ferme de la Bulette, et son existence est sérieusement menacée. Un exploiteur de granits, M. Boldini, l'a acheté à son ancien propriétaire, pour la somme de fr. 20 (sauf erreur), et s'il n'en a pas encore commencé l'exploitation, c'est grâce au ralentissement général des affaires, mais il n'attend qu'une occasion pour s'empresser de le débiter. Ne serait-il pas possible de le racheter pour le conserver, et ne serait-ce point à la Société des sciences naturelles, — ou peut-être au Club Jurassien — d'en prendre l'initiative? L'un et l'autre de ces blocs sont énormes, et après la Pierre-à-Bot, sans doute d'entre les plus considérables de notre canton. »

La Société décide de faire les démarches nécessaires auprès de la corporation des communes de la Béroche et d'écrire en outre à M. Borel, propriétaire à Vauroux, pour le prier de veiller à la conservation du menhir qui se trouve sur son domaine.

M. *Hirsch*, prof., fait une communication au sujet du *limnimètre* de Neuchâtel. Il explique que l'abaissement considérable du lac, qui est résulté des travaux exécutés à la sortie de la Thielle dans le courant de l'été, et de la diminution naturelle du niveau de l'eau par suite de la pénurie de la pluie en automne, a mis à sec le limnimètre du môle à partir du 10 octobre.

Comme on ne pouvait pas espérer que la Municipalité fît creuser le puits du limnimètre de la quantité nécessaire avant qu'on eût décidé en général les modifications à faire subir au môle du gymnase et par suite aussi le déplacement éventuel du limnimètre, MM. Schneebeli et Hirsch, pour assurer la continuité des observations, sont convenus avec M. Redard, ingénieur de la ville, d'établir une échelle provisoire dans le port, à l'intérieur de l'éperon oriental. On a choisi l'emplacement de telle façon qu'il fût possible d'observer l'échelle au moyen d'une lunette depuis la fenêtre de l'auditoire de physique, ce qui rend l'observation à la fois plus sûre et plus commode.

Comme il s'agissait de rattacher le zéro de la nouvelle échelle du port à l'un des repères fixes, afin de pouvoir établir l'équation entre les nouvelles et les anciennes lectures, M. Hirsch a chargé de cette opération M. Steiger, ingénieur de la commission géodésique fédérale. Elle a été exécutée le 1er novembre et contrôlée par une seconde opération le 12 novembre.

Il résulte du triple nivellement fait par M. Steiger, après réduction pour erreurs instrumentales et correction de la mire, que le repère en bronze NF_1, scellé dans le socle de la colonne limnimétrique, est de $6^m,433.8$ au-dessus du zéro de l'échelle du port.

Par la même occasion, M. Steiger a mesuré de nouveau la différence de niveau entre la ligne de repère tracée au Gymnase et le repère NF_1 et a trouvé:

$$\text{Ligne du Gymnase } NF_1 = + 0,717.7$$

tandis que, d'après l'opération de 1867 et la correction de $0^m,153$ qu'on lui a fait subir, la différence était de $0^m,713$. Cette différence de 5 millim. ferait supposer

un tassement de cette quantité qu'aurait subi la colonne météorologique du môle depuis 10 ans, ce qui est parfaitement possible.

Enfin, pour rapporter les nouvelles lectures faites à l'échelle du port, à l'ancien horizon du môle, comme ce dernier se trouvait, d'après nos travaux de 1867 (v. Bulletin, tome VII, 3me cahier, page 530), à $0^m,286$ au-dessous de NF_1, on a :

Zéro de l'échelle du port au-dessous du môle $= 6^m,128$

qu'il faut ajouter à toutes les lectures actuelles pour les réduire à l'ancien môle.

Enfin, M. Hirsch ajoute que, suivant les renseignements qu'il a reçus de M. le prof. Schneebeli, il paraît que la correction de 134^{mm} dont la longueur de la perche du limnimètre aurait dû être diminuée d'après le rapport de 1867, (voir page 532 du tome VII), n'a pas été exécutée. M. Hirsch estime que lorsqu'on transformera ou transportera définitivement notre limnimètre, le moment sera venu de rapporter les mesures limnimétriques à un horizon défini d'une cote absolue.

M. le prof. *de Rougemont* fait l'exposé de l'itinéraire de son voyage en Norwége.

M. le prof. *P. Godet* présente les coquilles que M. de Rougemont a rapportées de Norwége :

Les espèces de Mollusques rapportés de Norwége par M. le prof. de Rougemont sont au nombre de 110 environ. Sur ce nombre, je compte dix espèces extramarines ; toutes les autres appartiennent aux profondeurs de la mer.

En jetant un coup d'œil sur ces espèces marines, on est frappé de voir qu'un petit nombre seulement appartiennent à la faune strictement boréale ; la plupart sont répandues dans toute la région qui comprend les côtes européennes. Cela s'explique par le fait que, comme on l'a fait remarquer, la faune profonde est plus uniforme que la faune superficielle. Il y a aussi des espèces, comme par exemple la *Lima Sarsi* Lovén, qui en Norwége, appartiennent à la faune superficielle, tandis que dans la Méditerranée on ne les retrouve qu'à de grandes profondeurs. Pour être plus clair, divisons avec M. Weinkauff le domaine européen en sept zones:

1. *La zone arctique*, comprenant le Spitzberg, la Nouvelle-Zemble, la Laponie russe, la mer Blanche, la Laponie norvégienne jusqu'aux Lofoden, le N. de l'Islande et le N.-E. du Grœnland.

2. La *zone boréale*, savoir le Sud de l'Islande, les Iles Färoer, les Iles Shetland, la Norwége jusqu'à Bergen et le Sud du Grœnland.

3. La *zone germanique*, savoir l'Ecosse, l'Angleterre, la Norwége méridionale, la Suède, le Danemark et les côtes d'Allemagne et de Hollande.

4. La *zone celtique*, comprenant l'Irlande, l'Angleterre sud, la Belgique, la France et le Nord de l'Espagne.

5. La *zone lusitanique*, qui s'étend le long des côtes occidentales de l'Espagne, du Portugal et du Maroc, et qui, du moins pour ce qui concerne les espèces marines, comprend encore les îles Madères, les Canaries et les Açores.

6. La *zone méditerranéenne*, subdivisée en :
   a) *antérieure*, jusqu'à la Sicile ;
   b) *moyenne*, de la Sicile à l'Asie Mineure ;
   c) *postérieure*, de l'Asie Mineure aux côtes de Syrie.

7. La *zone pontique*, comprenant la mer de Marmara, la mer Noire et la mer d'Azof.

Des espèces rapportées, deux seulement appartiennent exclusivement à la zone arctique : ce sont les *Buccinum Finnmarkianum* Verkr., et *Rhynchonella psittacea* Gmel. M. de Rougemont a trouvé cette dernière aux environs du Cap Nord. Sept espèces appartiennent en même temps à la zone boréale, ce sont : *Buccinum ciliatum* Fabr. et *B. cyaneum* Beck, *Neptunea despecta* L., *Neptunea islandica* Ch., *Astarte multicostata* Macg., *Lima excavata* Ch., *Pecten islandicus* Müll.

Huit espèces se trouvent dans les trois premières zones ; ce sont : *Trophon Bamffius* Penn, *Margarita costellata* Sow., et *M. vulgaris* Leach., *Artemis lincta* Pult., var. *Comta* Lovén, *Astarte borealis* Ch., *Cardium suecicum* Lov., *Leda caudata* Don., et *Crenella decussata* Mtg.

Huit autres espèces se rencontrent dans les quatre premières zones : *Trichotropis canaliculatus* Leach., *Bela turricula* Mtg., *Lacuna divaricata* Fabr., *Punctu-rella noachina* L., *Tectura testudinalis* Müll., *Mya arenaria* L., *Leda obtusa* Sars, *Crania anomala* Müll.

Le nombre de celles qui se trouvent dans les cinq premières zones est de cinq. Les autres espèces, au nombre de 75, sont véritablement cosmopolites et se rencontrent dans toutes les régions, depuis l'extrême nord jusque dans la Méditerranée ; quelques-unes même

pénètrent dans la mer Noire. Citons par exemple la *Trivia europæa* Mtg., le *Chenopus pes-pelicani* L., etc.

Quant aux espèces fluviatiles et terrestres, aucune ne caractérise le nord. L'*Helix hortensis* Müll., est répandue dans tout le nord de l'Europe et dans l'Europe moyenne, jusque dans les Alpes; l'*Helix arbustorum* L., a un domaine encore plus étendu, et ainsi de suite. Les types terrestres sont les genres *Helix*, (quatre espèces, entre autres *H. hispida* L., var. *septentrionalis* Cless., *Vitrina*, *Pupa*, *Clausilia*, *Balea*, dont les espèces sont encore à déterminer. Des eaux douces, je trouve un petit *Pisidium* et un exemplaire jeune de la *Margaritana margaritifera* L., espèce qui produit des perles et que Linné proposait de soumettre à une exploitation régulière.

Telles sont, après une étude qui, grâce à l'absence d'une littérature suffisante, n'a pu être que superficielle, les richesses dont M. le prof. de Rougemont a doté notre musée zoologique. En considérant les difficultés que notre infatigable voyageur a eu à vaincre, et le peu de temps dont il a pu disposer, le résultat de ses recherches est considérable. Notre musée se trouve enrichi par lui d'un grand nombre de formes des profondeurs, qu'il est difficile de se procurer, et comme résultat scientifique intéressant, nous voyons la confirmation de nos idées sur la plus grande uniformité des faunes profondes et la fixation précieuse de diverses localités.

M. le Dr *Nicolas* donne un compte-rendu d'une brochure récente de M. le prof. Broca, à Paris, sur l'angle orbito-occipital. Cet angle est donné par le croise-

ment du plan bi-orbitaire avec le plan du trou occipital, lequel croisement a lieu soit en avant, soit en arrière du trou occipital; l'angle est dans le premier cas négatif; dans le second, positif. Il est nul lorsque les deux plans sont parallèles. M. Broca estime que cet angle, toujours négatif dans ses moyennes, chez toutes les races humaines, constitue un caractère distinctif de l'homme, et que de tous les caractères crâniens, c'est celui qui est le plus en rapport avec l'attitude de la tête. Chez les singes et les autres mammifères, il est toujours positif, avec une moyenne beaucoup plus forte chez les derniers. Pour voir ce caractère s'effacer, il faut se reporter aux premières phases du développement, qui sont communes à tous les mammifères à placenta. Au moment de la naissance, l'angle orbito-occipital est positif chez l'homme ($+ 3^0,14$) tout comme chez les anthropoïdes ($+ 5^0$); mais à partir d'un certain moment, les deux types se séparent, l'un avec un angle négatif pour s'adapter à la station bipède, l'autre avec un angle positif pour se rapprocher des quadrupèdes sans toutefois les atteindre complètement.

M. *Jaccard* met sous les yeux de la Société 5 cartes géologiques et hydrographiques du Jura, destinées à figurer à l'Exposition universelle de 1878; il accompagne cette présentation de la communication suivante :

NOTES

sur les cartes géologiques, hydrographiques, etc., du Jura,

destinées à l'Exposition universelle de 1878.

Par Aug. JACCARD.

1° *Carte géologique du Jura franco-suisse*, coloriée sur la réduction en 4 feuilles de l'Atlas Dufour. (Feuille I et partie de la feuille III.)

Il y a vingt-cinq ans, Thurmann publiait pour la première fois une carte géologique spéciale du Jura, coloriée d'après ses propres observations et celles de Gressly, Mérian, Mousson, etc. Cette carte ne comprenait toutefois que la partie orientale de la chaîne jurassique; elle s'arrêtait aux confins du canton de Neuchâtel. Dans la pensée de l'auteur, elle ne devait pas tarder à être suivie d'autres feuilles qui eussent fait connaître le Jura dans son ensemble avec des détails de plus en plus complets.

Cet espoir de Thurmann ne fut point réalisé; lui-même fut enlevé à la science avant d'avoir achevé, pour ce qui le concernait, les études complémentaires et, jusqu'à ce jour, les géologues ont dû se contenter des cartes régionales publiées tant en France que dans notre pays. Ce n'est pas que le but à atteindre ait été abandonné, l'œuvre de la commission de la carte géologique fédérale prouve le contraire, et à la dernière exposition universelle à Vienne, on a pu voir figurer une carte géologique du Jura, résultant de l'assemblage des feuilles II, III, IV, VI, VII, VIII, XI et XVI de l'atlas Dufour. Mais, même dans ces conditions, la carte exposée ne pouvait donner une idée suffisante de la structure de nos montagnes. Il y manquait entre autres le Jura franc-comtois, étudié jadis par MM. Marcou, Pidancet et Lory,

Contejean, Parisot, etc., et surtout le département du Doubs, dont la carte a été publiée depuis par M. Résal, ingénieur des mines.

Ayant contribué moi-même dans une notable proportion à l'étude de cette chaîne, j'éprouvais dès longtemps le désir de voir réunies les données acquises sur la structure de cette chaîne, mais ce n'est que récemment que j'ai pu mettre la main à l'œuvre. Permettez-moi, en vous présentant ce travail, de l'accompagner de quelques considérations générales.

Et d'abord je dois dire que la carte qui est sous vos yeux ne représente point le Jura dans son entier. Il y manque la partie méridionale, soit environ le quart de cette chaîne, dont la topographie n'est pas comprise dans la réduction en quatre feuilles de l'atlas Dufour dont j'ai fait choix pour mon entreprise. Cette région méridionale, qui fait presque en totalité partie du département de l'Ain, a été étudiée très consciencieusement par M. Emile Benoit dont la carte inédite figurera, à ce que je viens d'apprendre, dans la prochaine exposition universelle à Paris. Dans ces circonstances, je n'ai pas cru devoir m'étendre au-delà des limites de la Vallée du lac de Joux, région à laquelle s'arrêtent mes observations détaillées.

Le choix des couleurs ou des teintes n'est point, comme on pourrait le croire, chose indifférente. Pour le but que je me proposais, il ne pouvait être question d'adopter les teintes du livret de la commission fédérale, qui sont distribuées de façon à pouvoir teinter à la fois les terrains primaires alpins, les terrains secondaires du Jura et les terrains tertiaires du plateau. Tous les collaborateurs aux feuilles du Jura ont dû, comme moi, regretter la nécessité d'abandonner les teintes jurassiennes employées d'une manière si heureuse par Thurmann, Gressly, Montmollin. Il était tout naturel d'y revenir, un simple coup d'œil permet de reconnaître l'avantage de notre gamme des couleurs qui fait ressortir la topographie générale du sol.

Cela dit, j'indiquerai les sources auxquelles j'ai emprunté des données quelconques soit en les traduisant, soit en les réduisant à l'échelle.

Tout le Jura argovien est tiré des feuilles III et VIII dont l'étude a été faite par M. Mœsch. Cette région, aussi remarquable par la variété des accidents orographiques que par le grand nombre des divisions géologiques, se prête difficilement à une réduction ; néanmoins je n'ai pas cru devoir en faire abstraction, ne fût-ce qu'en raison du contraste qui résulte de l'affleurement des terrains infra-jurassiques et du développement considérable du groupe jurassique moyen, appelé souvent pour cette raison groupe ou étage *Argovien*.

A l'Ouest, la feuille III confine au Jura bâlois. M. Müller a colorié une partie de la feuille II, tandis que j'étais chargé d'explorer les chaînes du Blochmont, de Ferrette et le plateau de Delle-Porrentruy. Plus loin, au Nord-Ouest, j'ai emprunté à la carte de M. Parisot, de Belfort, les indications relatives à cette partie du Jura.

La feuille VII est l'une des plus importantes par l'ampleur et l'étendue de la chaîne qu'elle représente. On doit le coloriage de la plus grande partie de cette surface à M. le Dr Greppin. Disons cependant que les indications et les recherches de MM. Lang, Gilliéron et, pour quelques districts, les miennes propres, ont été mises à contribution.

Sans m'arrêter au canton de Neuchâtel, auquel je reviendrai tout-à-l'heure, je signalerai encore la *Carte géologique des environs de Ste-Croix*, par MM. Tribolet et Campiche ; c'est le modèle que j'ai cherché à suivre dans toutes mes investigations et essais de carte géologique.

J'arrive maintenant au grand travail de M. Résal. L'espace qu'il occupe dans notre carte est considérable, et il n'en est que plus regrettable que l'auteur n'ait pas trouvé un lithographe plus expérimenté. Lorsqu'on compare les vastes surfaces composées presque absolument de couches appartenant tantôt au groupe jurassique supérieur, tantôt au groupe inférieur, on est tenté de croire à une observation incomplète. Cependant nous avons toutes raisons de croire à l'exactitude des indications. Les changements que j'ai eu l'occasion de faire à la suite de mes propres observations dans les districts voisins de notre frontière, ne sont pas de nature à modifier sensiblement l'aspect de la carte.

Je n'en saurais dire autant du petit coin de pays compris entre Salins et Champagnole, que je n'ai fait que traverser et pour lequel je ne disposais que d'une carte extrêmement vague du Frère Ogérien qui l'avait publiée dans son Histoire naturelle du Jura. Il serait bien à désirer que quelqu'un entreprît la révision géologique de cette région si intéressante à tous les points de vue.

Malgré la variété des facies, malgré les subdivisions récemment créées dans la nomenclature des étages qui entrent dans la constitution du Jura, j'ai réduit à dix le nombre des teintes de ma carte. Je vais essayer de justifier ces différents termes, ces éléments constitutifs de notre chaîne qui, partout où on les rencontre, peuvent être facilement étudiés et reconnus par quiconque possède quelque donnée rudimentaire de la géologie.

A première vue, il est aisé de voir que l'élément principal de nos montagnes est constitué par le groupe supérieur de la série qu'on est convenu d'appeller *terrain jurassique*. Ce groupe est formé de roches calcaires, généralement compactes, recouvrant d'autres assises, plus anciennes, qui apparaissent à la surface, grâce à des ruptures ou entre-bâillements et il est, d'autre part recouvert, çà et là, par des formations plus récentes, appartenant soit à la série crétacée, soit à la série tertiaire, soit enfin aux formations modernes. Nous passerons rapidement en revue ces diverses assises en indiquant leur rôle dans la chaîne du Jura.

Avec une carte dressée sur une échelle aussi réduite, nous eussions pu nous dispenser de réserver en blanc l'espace attribué aux dépôts récents, tels que tourbe, attérissements, etc., d'autant plus que ces dépôts existent en nombre d'endroits où nous ne pouvions les indiquer. Toutefois, il est tel vallon du Jura dans lequel il serait fort difficile de décider si ce sont les terrains tertiaires ou bien le crétacé inférieur qui devait être indiqué (Val-de-Travers, vallon des Ponts et de la Sagne, etc.). Puis nous avons les vallées de l'Orbe, de la Thielle, de l'Aar, du Rhin et du Doubs, limitrophes de la chaîne, dans lesquelles nous nous trouvons en face de

la même difficulté. Il n'en fallait pas davantage pour fixer nos vues sur ce point.

Un raisonnement à peu près semblable nous a guidé en ce qui concerne les dépôts quaternaires (erratique, glaciaire, etc.). Lorsqu'ils se présentent en relief plus ou moins accusé ou qu'ils sont accumulés sur les pentes, ils ne pouvaient être indiqués de la même façon que les alluvions. D'autre part, en face de l'étendue considérable que ces dépôts occupent dans le Val-de-Ruz, dans le bassin alsatique ou sur le littoral du plateau suisse, ils méritaient une indication spéciale.

Quant à indiquer ou plutôt à distinguer les dépôts glaciaires proprement dits des dépôts diluviens, il ne pouvait en être question, ce sujet devant être traité dans des cartes spéciales.

Une seule teinte caractérise tous les dépôts tertiaires, lacustres et marins, anciens et récents. Nous n'avons pas même jugé opportun de distinguer les dépôts sidérolithiques du groupe éocène, malgré leur développement dans le Val de Delémont et les régions avoisinantes, en raison de ce que les dépôts miocènes en recouvrent la plus grande partie. Il sera d'autant plus facile de juger de la répartition des dépôts molassiques, qui semblent faire défaut dans toute la région comprise à l'ouest d'une ligne partant de la Vallée de Mouthe et passant par les Verrières, Morteau et les Franches-Montagnes, tandis que les vallons à l'ouest de cette ligne, le bord oriental et septentrional du Jura, aussi bien que le plateau accidenté du Jura bâlois et même quelques sommités du Jura argovien, en présentent des lambeaux plus ou moins étendus.

Le terrain crétacé est représenté dans le Jura essentiellement par les calcaires et marnes du groupe Néocomien. Comme la molasse, il a subi les effets de dislocations et d'érosions qui en ont fait disparaître la plus grande partie. C'est à ce point que le groupe des grès verts, dont les gisements sont encore assez nombreux, est remarquable par la faune que renferment ces couches, et ne se présente nulle part dans des conditions capables de modifier le relief du sol. C'est dans le Val-de-Travers, au val d'Auberson et

dans le voisinage du lac de St-Point, qu'il présente les lambeaux les plus étendus.

La limite septentrionale du Néocomien se trouve près de Bienne, à Courtelary, au Russey, à Luhier et à Nods sur le plateau du Doubs. On n'en est que plus étonné de retrouver ce terrain entre le Doubs et l'Oignon où il présente trois ou quatre lambeaux de peu d'étendue, qui semblent être les témoins de la communication entre deux bassins de la Bourgogne et de la plaine suisse.

Par sa nature essentiellement calcaire, le *groupe jurassique supérieur* constitue un tout indivisible dans une carte comme la nôtre. On ne peut douter que la mer qui a déposé ces couches, n'ait couvert tout le pays, des environs d'Aarau jusqu'à la Dôle et plus loin encore, de Champagnole à Belfort. Il est cependant intéressant d'observer la variété des formes orographiques résultant de l'ablation des couches de ce terrain sur certains points. Nous signalerons seulement le curieux réseau formé par la vallée de la Loue et ses affluents, qui rappelle d'une manière si frappante les vallées d'érosion dans les terrains tertiaires, les boursouflures cratériformes du plateau du Doubs, au Bélieu, à Mémont, à St-Julien, etc., la vaste dénudation du Lomont, la région des failles du Doubs aux environs de Beaume-les-Dames et de Besançon, etc., où ce terrain se trouve en contact avec le Trias.

C'est toujours à la faveur de ces entre-bâillements du groupe jurassique supérieur que le groupe Oxfordien ou jurassique moyen apparaît; mais sa nature argileuse s'étant prêtée à une destruction prompte et générale, nous ne voyons presque partout qu'une zone étroite, un liseré de cette assise, bordant le massif calcaire jurassique supérieur. En un mot, ce sont ces deux groupes qui présentent le plus fréquemment la disposition orographique indiquée par Thurmann sous les noms de *crêts* et de *combes*, ce qui a pour conséquence de faciliter la tâche du géologue appelé à colorier la carte du Jura.

L'enlèvement des couches oxfordiennes a pour résultat l'apparition des couches du groupe inférieur ou *oolithique*.

Celui-ci ne joue cependant qu'un rôle très restreint dans le Jura vaudois, neuchâtelois et même bernois. Il en est autrement dans le voisinage des vallées du Doubs et de l'Oignon et on serait porté à croire qu'il y a exagération ou défaut d'observation dans la vaste superficie attribuée à ce terrain par M. Résal. Mais nous croyons que ce reproche ne peut être adressé à l'auteur de la carte géologique du département du Doubs, car celui-ci ne distingue pas moins de dix zones ou assises dans le terrain indiqué sur sa carte par une seule teinte.

Ce qui serait possible, c'est qu'on découvrît un plus grand nombre d'affleurements du Lias, terrain si peu développé ou plutôt si peu visible dans le haut Jura, puisqu'il n'est pas connu dans le Jura vaudois et neuchâtelois. Ce n'est qu'au bord de la falaise occidentale qu'il occupe des surfaces de quelque étendue, tandis que dans le Jura argovien il affecte une disposition qui rappelle celle de l'Oxfordien. En distinguant par deux teintes spéciales le Keuper et le Muschelkalk, j'ai voulu tenir compte des observations si fidèles et si exactes de M. Mœsch dans le Jura argovien, car, dans le Jura du Doubs, la seconde de ces divisions n'apparaît que sur un seul point, à Chagelot, presque en dehors du Jura. Mais il est incontestable qu'en dehors de la zone limitrophe du Jura, dans la vallée du Rhin, le Muschelkalk joue un rôle orographique dans la grande chaîne du Graitery et de ses dérivés, et à ce titre nous devions le faire ressortir dans notre travail.

Nous arrivons enfin au Grès bigarré. Disons tout de suite que celui-ci ne figure que pour mémoire dans la carte, aussi bien que dans la légende. Il n'en présente pas pour cela moins d'intérêt, car son existence au-dessous de toutes les formations que nous venons d'énumérer, paraît bien décidément prouvée et le récent sondage pratiqué près de Rheinfelden nous a permis de reconnaître son épaisseur. Nous ne possédons malheureusement pas encore d'indices qui nous permettent de prévoir si, oui ou non, le terrain carbonifère se trouve par dessous, mais nous ne perdons pas l'espoir de voir un jour de nouvelles tentatives faites dans le

but de résoudre un problème qui intéresse si vivement les populations jurassiennes, puisque aucune des assises que nous avons passées en revue, ne présente les combustibles minéraux qui seraient si précieux pour notre industrie nationale.

2° *Carte géologique du canton de Neuchâtel*, coloriée sur la carte au $^1/_{25000}$ de M. le colonel de Mandrot.

La première carte géologique du Canton de Neuchâtel, publiée en 1837, c'est-à-dire il y a quarante ans, nous reporte à une date antérieure à celle de la carte du Jura de Thurmann. Néanmoins, aujourd'hui encore on ne peut envisager ce travail sans admirer la sûreté avec laquelle l'auteur a indiqué les principaux traits de la constitution géologique et orographique de notre pays et je dois avant tout rendre hommage à la sagacité du collègue que nous avons encore l'avantage de posséder dans les rangs de notre Société.

Depuis l'époque dont je viens de parler, bien des études, bien des recherches sont venues augmenter nos connaissances sur la structure intérieure du sol, sur ses richesses minérales et industrielles, etc.; mais tous ces documents sont épars dans différents recueils et publications et il m'a semblé utile de les réunir maintenant dans une nouvelle carte afin que celle-ci, à son tour, serve de point de départ à quelque chose de plus exact et de plus complet dans ce domaine.

Ce furent les études géologiques relatives à la construction des voies ferrées qui provoquèrent le réveil des esprits dans le sens de l'étude du sol de notre pays. M. Desor, revenu d'Amérique, Gressly, appelé sur son conseil, si je ne fais erreur, M. Georges de Tribolet, jeune et plein d'ardeur, furent consultés par les compagnies et les ingénieurs et firent connaître les résultats de leurs investigations. Nous devons aux deux premiers la *carte géologique de la partie orientale du Jura neuchâtelois*, à l'échelle de $^1/_{25000}$, avec les profils théoriques et réels des grands tunnels du Jura et un mémoire volumineux sur la géologie du canton. La partie occidentale fit également le sujet des recherches de Gressly,

qui avait dressé une carte géologique restée à l'état de manuscrit.

M. G. de Tribolet, d'autre part, avait été chargé plus spécialement de recherches géologiques dans les gorges de l'Areuse et c'est à lui qu'on doit attribuer le principal mérite de la *Carte géologique des environs de Ste-Croix*, publiée sous les noms de MM. Tribolet et Campiche.

A cette période d'activité succéda un certain ralentissement, sinon dans le zèle des géologues, du moins dans les moyens et les occasions de travailler. La constitution de la *Commission de la carte géologique* valut à celui qui vous parle un appel à coopérer à l'œuvre nationale en ce qui concerne le Jura. C'était en 1860. Le Jura vaudois, sauf les environs de Ste-Croix, était à peine connu, aussi est-ce de ce côté que pendant bien des années je dirigeai mes investigations, supposant d'ailleurs le Jura neuchâtelois suffisamment connu. Ce ne fut que vers 1865 que mon attention fut portée de ce côté par les questions de géologie pratique et technique qui se présentaient alors. L'asphalte, les chaux et ciments hydrauliques, les sources et le régime des eaux souterraines, nécessitaient une étude plus approfondie du sous-sol et j'eus ainsi l'occasion de déterminer plus exactement certains horizons géologiques, tant au point de vue stratigraphique qu'à celui des limites géographiques.

Bien des fois, pendant ces entrefaites, on m'a demandé si le moment n'était pas venu de donner une nouvelle carte géologique du canton de Neuchâtel. A cela je pouvais répondre que nous ne possédions pas de carte topographique qui présentât toutes les conditions requises pour une publication de ce genre et j'en renvoyais l'exécution au moment où nous disposerions du nouveau lever au $^1/_{25000}$ de l'atlas fédéral. Mais comme après tout, il ne s'agit que d'une minute manuscrite et non d'une publication définitive, je me suis décidé à colorier la carte en deux feuilles du canton de Neuchâtel, par M. de Mandrot.

Dans cette carte, j'ai admis vingt-quatre subdivisions pour les terrains de notre pays. Ainsi qu'il arrive toujours, celles-ci sont loin de présenter une importance égale et il reste

encore beaucoup à faire pour arriver à tracer d'une manière exacte les limites de chacune des couches représentées par leurs teintes particulières. Remarquons en passant que le choix des couleurs est le même que pour la carte du Jura, au moins pour les terrains jurassiques. Des teintes plus foncées et des hachures servant à distinguer les étages de chaque groupe.

Je ne m'étendrai pas davantage pour le moment sur la valeur et la signification des teintes admises pour les étages, renvoyant ceux que cela peut intéresser à mes deux Mémoires formant les 6me et 7me livraisons des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse.*

3° *Carte géologique du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $^1/_{100000}$ des feuilles de l'atlas Dufour.

La publication de la carte dont il vient d'être question pouvant se faire attendre encore de longues années, il m'a semblé utile de résumer dès à-présent les connaissances acquises sur la géologie de cette partie du Jura comprise entre Bienne et Orbe et de mettre ce travail à la portée du public qui, sans faire de la géologie une étude spéciale, s'intéresse cependant aux découvertes de la science.

Grâce au concours de l'établissement lithographique de M. H. Furrer, nous verrons bientôt paraître cette carte qui, par son prix modique, sera accessible à chacun. Les profils géologiques en travers, dont elle est accompagnée, permettront, à première vue, de se rendre compte de la structure si remarquable des chaînons et des vallons, de la superposition des assises, du morcellement des terrains crétacés et tertiaires, etc.

4° *Carte hydrologique du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $^1/_{100000}$ de l'atlas Dufour.

Chacun reconnaît de plus en plus la nécessité de connaître la nature et la disposition des terrains qui composent notre globe, pour arriver à comprendre la circulation sou-

terraine de l'eau et la formation des sources. Les géologues les plus éminents de notre pays, les Escher de la Linth, les Gressly, les Desor, n'ont pas dédaigné de s'occuper de ces applications pratiques de la science. Un simple coup d'œil sur notre carte, montrera la relation intime qui existe entre l'apparition des sources et la constitution géologique du pays. Toute la superficie du sol, occupée par les roches calcaires du terrain jurassique supérieur, est dépourvue de sources et il est inutile d'y chercher de l'eau. Partout au contraire où apparaissent les terrains teintés d'autres nuances, se trouvent des sources, des fontaines plus ou moins abondantes. Dès lors, il devient possible d'apprécier dans une certaine mesure, en tenant compte de l'altitude, cela va sans dire, quelles sont pour chaque localité, maison de ferme, etc., les chances d'alimentation au moyen de l'eau de fontaine ou de puits. Les citernes, destinées à recueillir directement l'eau pluviale, constituent la seule ressource des populations d'une grande partie du Jura, et cependant on voit encore souvent des empiriques, de prétendus sourciers, conseiller des travaux coûteux et parfaitement inutiles. Au reste, disons-le, cette carte n'est encore qu'un essai destiné à présenter une idée générale du sujet qu'il s'agit d'étudier dans ses détails.

5° *Carte des bassins hydrographiques du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $^1/_{100000}$ de l'atlas Dufour.

Encore un essai destiné à rendre saisissable les divers phénomènes qui se rattachent à la circulation souterraine et superficielle de l'eau. Parmi les vallons ou bassins du Jura neuchâtelois et vaudois, il en est qui sont abondamment arrosés, pourvus de sources; d'autres au contraire en sont privés.

Des puits, quelquefois de simples citernes seulement, doivent suffire aux besoins. La cause de cette disette est maintenant indiscutable : elle est due à l'absorption de l'eau pluviale par le sous-sol crevassé et fissuré, et les belles sources du Jura : l'Areuse, la Noiraigue, la Serrière, sont les émis-

saires des nappes souterraines alimentées par les eaux d'infiltration. Déterminer, au moins provisoirement, la zone ou superficie collectrice des eaux atmosphériques des principales sources, tel est le but que je me suis proposé.

Afin d'exprimer les phénomènes d'une manière nette et claire, j'ai distingué les bassins hydrographiques soutertains, c'est-à-dire fermés et couverts par des hachures, tandis que les bassins superficiels ou non déterminés présentent des teintes unies. L'échelle réduite de la carte ne permettait pas l'indication de toutes les sources; néanmoins, rel qu'il est, ce travail, comme le précédent, constitue un point de départ pour les observations futures, il pourra être modifié et complété pour le moment où sa publication serait jugée utile à la science.

Puissent ces modestes essais n'être pas jugés indignes d'attention dans la section réservée à notre pays au milieu des merveilles de l'industrie universelle.

Séance du 6 *décembre* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Coulon et de Pury présentent comme candidat Mr Léo Jeanjaquet, ingénieur; MM. Coulon et Hirsch, Mr Grützmacher, aide-astronome à l'observatoire, et MM. Coulon et Vielle, Mr Knüchel, comptable à la fabrique des télégraphes.

Mr le *Président* annonce que Mr le Dr Châtelain, médecin-directeur de l'hospice de Préfargier, a retiré sa démission.

Il est fait lecture de la ciculaire suivante, déposée sur le bureau :

Monsieur le Président et Messieurs !

Nous avons l'honneur de vous annoncer la fondation d'un club scientifique, sous la présidence de son Excellence M. le Dr A. Ritter von Schmerling, en vous priant de donner connaissance de la présente circulaire aux membres de votre honorable société.

Nous prenons la liberté d'inviter cordialement à fréquenter notre club tous ceux d'entre vous qui auraient l'occasion de faire un séjour à Vienne.

Au nom du comité de direction :

Les vice-présidents :

De Hauer, conseiller de la cour, directeur de l'institut géologique impérial et royal,

Brunner de Wattenwyl, conseiller de la cour, et

Doeblhoff, 1er secrétaire.

Vienne, février 1877.

M. le Dr *Ph. de Rougemont*, professeur, présente à la Société la notice suivante sur son voyage en Laponie :

NOTES ZOOLOGIQUES SUR LA NORVÉGE

Lorsque, le 27 juin de l'année passée, je quittai quelque peu prématurément Neuchâtel et mes cours, j'avais pour objectif les côtes de la Norvége ; je voulais lancer ma drague dans les eaux profondes de ces fjords, qui se sont acquis une si juste réputation par leur richesse zoologique. Je le voulais et bien m'en prit, car le naturaliste qui, pour la première fois, se rend dans ces parages, est, chemin faisant, découragé par la plupart des gens de la partie, qui s'évertuent à lui démontrer que tous les efforts faits pour obtenir une suite un peu complète des animaux marins des côtes de la Scandinavie resteront sans succès.

C'est ainsi qu'à Copenhagen je fus engagé à me contenter d'une visite à Bergen, où je trouverais une très riche collection des animaux des contrées et des mers septentrionales et où, par l'intermédiaire des pêcheurs, je pourrais me procurer la plupart des types intéressants. Cette perspective de pouvoir s'établir dans un grand centre et d'y étudier à loisir était assez engageante ; mais, d'un autre côté, je perdais l'occasion de voir d'une manière générale la Norvége, dont les glaciers et les formations géologiques m'intéressaient presque autant que la faune.

A Christiania, me dis-je, je trouverai des naturalistes qui pourront me renseigner plus exactement sur ce qu'un homme seul peut faire dans ce genre de travail. Mais, arrivé dans la capitale de la Norvége, je ne trouvai personne ; tous les naturalistes étaient partis pour des expéditions. N'écoutant plus que mon instinct individuel, je partis pour le Nord, je pris le chemin de fer pour Eidswold, je traversai le Miösen-See dans toute sa largeur, et arrivé à Lillehammer où se loue une carriole pour faire le trajet de cette localité à Drontheim, je m'engageai dans la vallée de Gudbrandsdalern. Ce voyage dure quatre jours, si le touriste aime la nature ; sinon, comme c'est la plupart du temps le cas, trois jours suffisent, vu la brièveté des nuits. La vallée de Gudbrandsdalern, sillonnée par la grande rivière du Laugen, n'a pas un cachet entièrement alpestre et rappelle, en plusieurs endroits, les vallées profondes du Jura. A Domaas, je pris à droite la route du Dovrefield, je passai au pied du Schneehetta, la montagne la plus élevée du pays, qui mesure 7300 pieds de hauteur, et de là j'arrivai en une journée à Drontheim, le chef-lieu du Norland.

Le bateau de Hammerfest ne partant que trois jours après, je me mis en devoir de constater la nature des animaux marins accessibles depuis le bord de l'eau, car je n'avais pas le temps de travailler avec la drague. Drontheim est situé sur la rive occidentale d'un fjord immense, mais presque invisible depuis la ville même ; de tous côtés la vue

est limitée par de grandes maisons de commerce et de vastes magasins bâtis sur pilotis, ce qui oblige le naturaliste à monter comme un simple touriste sur une colline fortifiée qui domine la ville ; de là il découvre une vue splendide et voit, à sa grande satisfaction, sur la droite, au nord de la ville, une large plage abandonnée par la mer. Une plage sur les côtes de Norvége est un fait excessivement rare ; généralement il n'en existe pas, l'eau est profonde dès le bord et atteint souvent, à un jet de pierre, une profondeur de quelques centaines de mètres, ce qui rend très difficile la pêche des animaux. Quand j'arrivai sur les lieux, la mer était à son niveau le plus bas, et, à la limite de l'eau, je constatai la présence de mollusques siphoniens, qui se trahissent par les deux trous rapprochés que produisent leurs siphons. Creusant dans le sable, je trouvai régulièrement, à deux décimètres de profondeur, de superbes sujets de la *Mye arénacée.* (*Mya arenaria* L.) C'est le seul mollusque que je trouvai en place, avec les moules, *Mytilus edulis* L. qui, fixés aux pierres au moyen d'un byssus, et serrés les uns contre les autres, forment une croûte solide. Cette espèce, répandue en abondance sur toutes les côtes de l'Europe, n'est pas seulement un mets recherché par les gastronomes, mais sert de nourriture à tout homme qui ne peut ou ne veut pas travailler. En fait de coquilles roulées, cette plage n'offre rien de particulier; par-ci par-là un *Cardium* ou un *Solen* étaient la preuve d'une stérilité complète. Dans les bas-fonds où l'eau séjourne, je trouvai une foule de petits *Amphipodes*, dont les antennes infér. sont plus ou moins transformées en pattes. C'était le *Corophium longicorne* Fab. A mon approche, il sortait du limon, rampait un instant et disparaissait subitement en s'enfonçant dans la même matière. En fait d'*Annélides*, l'*Arénicole* (*Arenicola piscatorum* L.) était très abondante et indiquait sa présence en projetant à la surface du sol un long cylindre de sable qui, s'enroulant sur lui-même, finissait par former un gros monticule semblable à ceux que produisent les

vers de terre (*Lumbricus terrestris* L.). Linné donna le nom de *piscatorum* à ce ver, vu l'emploi qu'en font les pêcheurs. Long de vingt centimètres et large d'un centimètre, ce ver sert à amorcer les lignes des pêcheurs, tendues principalement pour capturer le *Hippoglossus vulgaris* Flem., qui atteint une taille colossale, et dont la chair est aussi estimée que celle du *turbot* ou de la *sole*, poissons appartenant à la famille des *Pleuronectes*. Outre l'*Arénicole*, qui est très commune sur toutes les côtes sablonneuses de l'Océan, je découvris à fleur de sable une quantité de *Térébelles*, dont le tube, composé de grains de sable agglomérés, et long de trois à quatre centimètres, se ramifie en une multitude de petits filaments.

Après m'être procuré un certain nombre d'exemplaires de cette faune évidemment très pauvre et peu intéressante, je me rendis sur les rochers qui limitent au Nord cette plage sablonneuse. Une végétation luxuriante recouvrait ces granits et me rappelait certaines places ou petits coins des Alpes qui font le bonheur des botanistes, des entomologues et des conchyologues. Ici, sous le 62e degré de latitude nord, je ne pouvais m'attendre à trouver beaucoup ; mais cependant, en fouillant dans la mousse, en retournant les pierres et en examinant les parois des rochers, je trouvai les mollusques pulmonés suivants, qui, je suppose, atteignent ici la latitude la plus septentrionale. Ces espèces, déterminées par M. le professeur Paul Godet, sont les suivantes [1] :

Helix hortensis Müll.
» *arbustorum* L.
» *hispida* L. var. *septentrionalis* Cless.
» *pulchella* Müll.
Clausilia nigricans Pult. var. *septentrionalis* A. Schm.
Pupa muscorum L. var. *edentula*.
Balea perversa L.
Vitrina diaphana Drap.

[1] Voir Bulletin, tome XI, p. 218.

Après trois jours d'excursion dans les environs et après avoir admiré à loisir la magnifique cathédrale de Drontheim, dédiée à saint Olaf, je montai à bord du vapeur qui devait me déposer à Hammerfest. En allant jusqu'au 72° degré de latitude nord, j'espérais voir la faune glaciale, ou du moins quelque chose d'autre que ce que m'auraient présenté Bergen et ses environs ; et, en effet, mon attente ne fut pas trompée ; je trouvai à Hammerfest et à Kielvik, dans le Porsanger Fjord, une faune nôtablement différente de celle du sud de la Norvége.

De Drontheim j'arrivai à Namsos ; puis, passant le cercle polaire par le 66° degré 40 minutes, et le Schwarticen ou glace noire, nous touchâmes à Bodœ, ville bâtie sur une langue de sable tout à fait récente et remplie de débris de coquilles, preuve évidente que le sol norvégien s'élève ou s'est élevé lentement, peut-être même subitement, hors de la mer. On évalue cet élèvement à 15 ou 18 mètres.

Pendant l'arrêt du bateau, qui dura trois heures, je longeai la côte sur un assez grand parcours, et je trouvai à un mètre au-dessus du niveau de l'eau, un bloc de granit isolé, qui peut servir de preuve à l'appui du soulèvement de la côte, car une de ses faces est toute perforée de profonds trous cylindriques, qui n'ont pu être faits que par des Oursins perforateurs, dont l'habitat commence de sept à dix mètres au-dessous du niveau actuel. Du reste, je ne trouvai sur cette plage que des *Cardium echinatum* L. et des *Tellina baltica* L.

En quittant Bodœ, nous vîmes se dessiner à l'horizon les premières îles Lofoden, et bientôt toute la chaîne avec ses pics encore couverts de neige défila sur notre gauche. Le quatrième jour de cette navigation, le bateau jeta ses ancres devant Thromsœ et, comme cet arrêt devait durer six heures, je visitai Thromsœthalern, où se trouve une station d'été de Lapons. Puis, revenu de cette excursion, je me rendis sur un grand vapeur qui portait à son bord tous les savants naturalistes de Christiania et de Bergen en expédi-

tion pour les Lofoden et l'île Jan de Mayen. Il était une heure du matin quand je quittai cette charmante société. Les eaux de la rade dormaient paisiblement sous un léger crépuscule, voile assez transparent pour faire oublier la nuit. Le ciel foncé et pur avait perdu ses étoiles ; le soleil, astre du jour comme de la nuit, empourprait toujours de ses rayons obliques les sommets neigés des montagnes voisines, et l'Alpenglühn resplendissait d'une manière étrange.

Le 27 juillet, je débarquai à Hammerfest, la ville la plus septentrionale de notre planète, et c'est ici que commencèrent les travaux de draguage, but de mon voyage ; travaux pénibles et souvent très ingrats sur ces côtes abruptes et profondes où les courants sous-marins sont assez violents pour déjouer tout calcul. Comme je n'avais pas pris de drague avec moi, j'en fis faire une par le forgeron de l'endroit, et je trouvai dans un magasin les cordes nécessaires pour obtenir une longueur de 800 pieds. Puis, pendant que la drague se construisait, j'explorai l'île de *Qualœ*, sur laquelle est Hammerfest. Cette île est montagneuse, elle serait complétement dépourvue de végétation, si, parci par-là, dans les endroits abrités contre le vent du Nord, ne vivaient misérablement quelques maigres bouleaux. En revanche, les lichens sont abondants et servent de pâture à 2000 rennes à moitié sauvages. Ces animaux sont la propriété de quelques Lapons qui, chaque année, leur font passer à la nage les eaux qui séparent l'île du continent, puis les abandonnent à leur sort jusqu'en automne. L'île de Qualœ est peu intéressante au point de vue zoologique. Les vertébrés n'y sont représentés que par le renne, le renard bleu, le renard ordinaire et le lemming ; les oiseaux y sont très rares et sans aucun intérêt pour l'ornithologue. Les espèces terrestres que je trouvai étaient le *Totanus glareola* Tem., l'*Anthus aquaticus* Bechst., le *Parus palustris* L. et le *Lagopus*. Quant aux oiseaux marins, ils n'étaient guère plus abondants que les oiseaux terrestres et formaient un triste contraste avec ce que j'avais vu en Islande et aux îles

Færoë. Sur la côte, j'apercevais par-ci par-là quelques mouettes tridactiles (*Larus tridactylus*), des goëlands à manteau noir *(Larus marinus)* et des cormorans nigauds *(Carbo graculus)*. Quant aux Eiders, ils ont été si bien exterminés qu'il n'en est plus question. La récolte de l'édredon ne se fait plus sur les côtes de la Norvége Non-seulement Qualœ, mais toute la côte de Finmark est pauvre en vertébrés, et c'est une illusion bien grande que de croire que sous le 72e degré de latitude nord on puisse trouver une faune arctique. Qualœ m'offrit cependant quelques instants d'un grand intérêt, car partout je trouvai des étangs, des mares dont les eaux peu profondes et attiédies par les rayons constants du soleil de juillet fourmillaient de crustacés de l'ordre des Phyllopodes. C'étaient deux espèces de Branchipes; mais jamais je ne trouvai les deux espèces dans la même eau. Toutes deux avaient atteint leur complet développement, car chez toutes les femelles vivantes les œufs étaient visibles, et chez celles qui étaient mortes, les œufs avaient disparu: c'est-à-dire qu'ils avaient été déposés dans la vase qui tapissait le fond de ces bassins.

Ces deux crustacés sont intéressants au point de vue des eaux qu'ils habitent: eaux stagnantes qui, durant l'été, disparaissent par évaporation. Les œufs privés d'eau se dessèchent avec la vase, et, au lieu de périr, comme ce serait le cas pour la plupart des œufs d'autres crustacés, ils trouvent dans cet état la condition la plus favorable à leur développement. Au printemps suivant, ces œufs, qui ont été durcis et desséchés, éclosent lorsqu'ils sont mis de nouveau en contact avec de l'eau. Ce fait étant connu, je collectionnai un bon nombre de ces Phyllopodes, et je remplis un bocal de limon avec l'espoir de voir éclore ce printemps les germes qu'il renferme.

De retour de mon exploration dans l'île, je trouvai mon appareil de pêche terminé. C'était une simple drague composée d'un grand sac cousu à un cadre en fer dont les bords étaient tranchants et inclinés en dehors. Le fond du sac doit

être ouvert afin de pouvoir le vider en détachant simplement une ficelle. De cette façon les objets délicats ne sont pas froissés, comme ils le seraient inévitablement s'il fallait retourner le sac.

De bon matin, trois Finnois me conduisirent hors de la rade, tout en ayant des idées très vagues sur le travail qu'ils allaient avoir à faire; aussi, quand il fallut retirer la drague d'une profondeur de 60 brasses, ce qui fait 360 pieds, après l'avoir traînée sur le fond pendant un quart d'heure, et cela à force de rames sans avoir guère changé de place, la gaîté de mes gens se dissipa et leur partie de plaisir se transforma en une corvée. La première draguée fut à peu près nulle: l'instrument avait raclé le rocher nu et avait détaché quelques Ascidies seulement. Il semble qu'avec trois hommes et un fort bateau comme celui que j'avais, les animaux fixés au fond doivent se détacher facilement devant le tranchant de la drague; mais il n'en est pas ainsi: à cette profondeur, le plus petit animal, le plus petit objet, comme une éponge, un polypier, devient un obstacle difficile à enlever et souvent même le bateau se trouva ainsi solidement ancré. La deuxième draguée arriva pleine de gravier, de sable et de coquilles, parmi lesquelles je trouvai des *Rhynchonella psittacea* Gm. et des *Terebratula cranium* Müll. Ce dernier *Brachiopode* est très commun et se rencontre abondamment aussi dans les environs de Bergen, tandis que la *Rhynchonella psittacea* est relativement rare, et ne se trouve qu'au-delà du cercle polaire. Pour trier en peu de temps les animaux que renfermait le sable ou le limon, j'employais un tamis à double fond fait avec de la toile métallique. Mettant une partie du contenu de la drague dans le tamis et tamisant dans l'eau j'obtenais un lavage complet; le limon, le sable partaient et les animaux restaient.

Les draguées n'étaient pas toutes pareilles; souvent le sac revenait complétement vide, sans avoir touché le fond, quand même j'avais laissé défiler 800 pieds de corde; d'autres fois il touchait le fond sans que j'eusse le moyen de

m'en apercevoir, car le courant sous-marin avait une telle prise sur la corde que je la laissais couler, croyant la drague entre deux eaux.

En général, cinq ou six draguées suffisaient pour une journée. Le soir il me fallait travailler pour la conservation des spécimens que j'avais récoltés, et je devais m'assurer des rameurs pour le lendemain, car les mêmes ne revenaient pas. Ils avaient trouvé le travail trop pénible. Pendant six jours la drague ne cessa de travailler, sans qu'il lui arrivât d'accidents graves. Cependant un jour elle resta prise dans les rochers, et, sans désespérer de la retirer plus tard, je coupai la corde en attachant le bout à une planche du bateau. Le lendemain je retrouvai la planche et, à ma grande joie, la drague était libre.

Hammerfest n'est pas un endroit favorable pour se procurer les animaux de la mer Glaciale. La rade a un fond vaseux et, au dehors, les pierres empêchent de travailler; c'est une chance quand elle tombe sur du gravier, qui, en général, est le meilleur fond pour draguer. Si Hammerfest est relativement pauvre en animaux marins, il suffit de s'embarquer à bord d'un des grands paquebots qui tous les huit jours arrivent à Hammerfest et continuent leur route jusqu'à Vadsœ, pour trouver, après quelques heures de navigation, la station de Kielvick, qu'on atteint immédiatement après avoir doublé le cap Nord. Là, le naturaliste est à l'entrée du Porsanger Fjord, dont les eaux ne sont pas sous l'influence directe du Gulfstream et par conséquent sont beaucoup plus froides que les eaux de Hammerfest, ce qui modifie notablement la faune. Les eaux du Porsanger Fjord sont très riches et la faune boréale y est développée sur une grande échelle. Ma drague recommença aussitôt à travailler avec succès, mais elle était moins nécessaire ici qu'ailleurs, car les pêcheurs finnois étaient nombreux et, si le mauvais temps m'empêchait de draguer, je trouvais dans leurs bateaux, dans leurs filets et surtout aux nombreux hameçons de leurs lignes traînantes, une quantité d'animaux prove-

nant des grandes profondeurs. C'est ainsi qu'on trouve de nombreuses éponges, des Alcyoniens du genre *Nephthya* dont le polypier ressemble à un chou-fleur, et des Penatules du genre *Virgularia*. C'est aussi grâce aux Finnois que je me procurai de nombreux *Buccinum Finnmarkianum*? *Buc. cyaneum* Beck., *Buc. undatum* L. et des *Neptunea islandica* Ch. La drague, en revanche, ramenait toujours des *Astarte borealis* L., des *Cyprina islandica* L. et des *Crania anomala* Müll. qui tapissent la surface des pierres. — Les Crustacés, à mon grand étonnement, étaient rares, et appartenaient aux Amphipodes et aux Mysides. Mais les Vers et les Echinodermes étaient très variés. Les Polynoés, les Syllis, les Nereis, les Serpules, les Sabelles et les Térébelles présentent de nombreuses formes nouvelles, qui ont été étudiées et décrites par Sars. Les Echinides et les Spatangides, les Asteracanthion parmi les Astérides et les Ophiures surtout, tapissaient le fond de la mer. Du fond du Porsanger Fjord j'aurais pu atteindre l'Alten Fjord en faisant un petit voyage dans l'intérieur du Finnmark, mais mes bagages et mes collections m'empêchaient de quitter la côte. J'aurais pu me rendre à Vadsœ, situé plus à l'est, mais j'appris à temps, fort heureusement, que le Norvégien pour lequel j'avais une lettre de recommandation avait déjà plié bagage. Cet homme est connu pour ses chasses à la baleine. Il possède à Vadsœ toute une batterie de cuisine pour fondre la graisse de ces animaux, et ses engins de chasse sont aussi curieux que nuisibles à ces grands cétacés.

Ce Norvégien fait cette chasse en petit bateau à hélice; il s'approche sans bruit de la baleine qui dort paisiblement et décharge sur elle à bout portant un canon qui n'est point chargé à boulet. Un long et fort harpon tient lieu de projectile, et derrière la pointe qui s'enfonce jusqu'à un mètre de profondeur dans les chairs, il se trouve un petit obus qui, par son explosion, laboure encore plus profondément les organes vitaux et répand au même instant un poison qui foudroie l'animal. La présence de baleines dans la mer qui

avoisine Vadsœ indiquerait une eau propice au développement des *Clio borealis* Brug. et des *Limacines*, qui constituent en grande partie la nourriture des baleines. Ces mollusques, très communs au Spitzberg, ne se rencontrent nulle part sur la côte immédiate de la Norvége.

Le 15 août, chassé définitivement par le froid, je retournai à Hammerfest, et de là je m'embarquai pour le sud, revenant nécessairement sur mes pas. Devant les Lofoden, j'avais grande envie d'y faire un séjour, mais le temps ne me le permettait pas. C'est aux Lofoden, aux îles de Guldbrand, près de le pêcherie de Skraaven (68 degrés 11 minutes latitude nord), que O. Sars a découvert, à 720 pieds de profondeur, le *Rhizocrinus lofotensis* Sars.

Ce Rhizocrinus, long de 80 millimètres, est caractérisé, comme son nom l'indique, par de nombreux cirrhes qui servent à fixer le bas de la tige aux pierres, de la même manière que les racines d'une graminée fixent la tige au sol. Ce curieux Crinoïde, avec ceux du genre *Pentacrinus* et *Antedon*, sont les seuls représentants vivants de la classe des Crinoïdes qui, dans les couches géologiques, se comptent par centaines d'espèces.

Arrivé à Bergen, je me hâtai de visiter le musée zoologique et de faire connaissance avec les savants auxquels est confiée la direction du vaste bâtiment qui bientôt sera trop petit pour renfermer toutes les richesses que fournissent les eaux profondes de la Norvége. Le naturaliste peut y étudier tout à loisir la faune du pays, car ce musée n'a pas des prétentions extravagantes. Les faunes étrangères ou exotiques y sont accessoires ; seuls les produits des eaux scandinaves sont étalés avec une prodigalité sans bornes.

Bergen est un idéal pour le zoologue. Au lieu de chercher au hasard les endroits propices pour draguer, comme cela arrive quand on est livré à soi-même, le directeur, M. Danielsen, ou ses assistants, indiquent très obligeamment les localités qui doivent être visitées et, sans perdre de temps, on trouve les animaux désirés. Pendant trois ou quatre

jours, le zoologue peut draguer dans les environs immédiats de Bergen, et là, à une profondeur de 60 à 80 brasses, il obtiendra de nombreux et petits mollusques, tels que des *Terebratulina caput serpentis* L., des *Leda caudata* Don., *L. obtusa* Sars., *L. pygmæa* Must., des *Nearea rostrata* Speng., *N. costellata* Dest., des *Nucula tenuis* Mtg. Les *Lima* sont nombreuses, mais il est assez difficile de se procurer la grande *Lima excavata* Chem. En fait de Gastéropodes, les *Cerithium scabrum* O. forment pour ainsi dire le fond du sable. La plupart sont roulés ou cassés, et je n'en ai jamais trouvé un seul vivant. Les *Scissurella aspera* Phil. se rencontrent par-ci par-là, ainsi que des *Emraginula fissura* L. et des *Dentalium subfusiforme* Sars. En général, toutes les espèces de mollusques qu'on rencontre près de Bergen sont de petite taille. Je ne citerai ici qu'un seul crustacé, c'est l'*Arcturus baffini* Sabine, un Isopode que j'ai trouvé cramponné à une éponge. Lors de mon voyage en Islande, je l'ai pêché aux îles Færoë et je ne pense pas qu'auparavant on l'ait jamais trouvé sur les côtes de la Norvége.

Les environs de Bergen une fois explorés, le zoologue peut profiter de la circulation d'une foule de petits bateaux à vapeur pour se faire transporter en une ou deux heures dans les localités confortables où la drague ne travaillera pas en vain. Ainsi, à Alverstrœmen, je passai quatre jours sur l'eau, dans des passages étroits mesurant une profondeur de 20 à 50 brasses. Là, les animaux semblaient parqués suivant leurs espèces. La drague remonta la première fois remplie de gros *Alcyonium glomeratum*, la deuxième fois elle renfermait une vingtaine d'énormes *Cucumaria fondosa*. Plus tard, la drague tomba sur un banc de *Lima hians* Gm., et enfin je dois citer ici le superbe ver *Nereis* ou *Onuphis tubicola*, qui habite un long tube légèrement arqué, dont la consistance et la transparence rappellent le tuyau d'une plume d'oie. A la station d'Ask, à une lieue de Bergen, on ne trouve que des *Echinus Flemmingii*, et ainsi de suite pour toutes les localités. Chacune possède une

faune spéciale. En éloignant de plus en plus les points d'exploration, on arrive en six ou huit heures au Sognen fjord, situé au nord de Bergen, ou au Hardanger fjord, qui est au sud. Ces deux fjords sont les plus riches de la Norvége. Ce sont eux qui ont fourni aux recherches de Sars le plus d'animaux curieux et nouveaux.

C'est dans ces fjords que les eaux atteignent la profondeur colossale de 600 brasses ou 3600 pieds, profondeur de laquelle la drague ne peut plus être retirée à bras. Cependant, si l'on s'établit sur une saillie de rochers et que, de là, on laisse couler la drague, en la retirant, les animaux collés au rocher seront détachés et ramenés à la surface. C'est de cette façon que Asbjornsen fit la magnifique découverte de la *Brisinga endecœmos*, complétée quelques années plus tard par O. Sars qui fit connaître la *Brisinga coronata*, pêchée dans les eaux des Lofoden.

Ces superbes étoiles de mer sont d'une telle délicatesse qu'il est rare d'en voir une dont les longs bras ne soient pas cassés.

Dans les eaux de ces mêmes fjords se trouvent aussi quelques Gorgonides, tels que le *Primnoa lepadifera* Lamx, sur lequel vivent cramponnés de nombreux *Astrophyton*, et le *Paragorgia arborea* Edw. dont le développement peut prendre des proportions colossales. Ce dernier polypier est très redouté des pêcheurs, qui l'appellent *Sœ trœ*, arbre de mer. Quand les hameçons des lignes traînantes se prennent dans les branches de ce polypier géant, le pêcheur n'a qu'une chose à faire, c'est de couper sa corde. Quelquefois, à force de bras, l'obstacle est cassé, il est retiré du fond, et c'est de cette manière seulement qu'on parvient à s'en procurer des échantillons. Au musée de Bergen sont exposés de nombreux exemplaires de l'arbre de mer. L'un d'eux mesure une hauteur de deux mètres; la tige mesure à sa base 16 à 18 centimètres de diamètre, et par la cassure il est facile de constater que ce n'est qu'une branche et non point un polypier complet arraché du sol.

Si Bergen et ses environs offrent de grands avantages au zoologue, Christiania et son fjord n'en sont point dépourvus. Ici, la nature du sol n'est plus entièrement granitique; la formation silurienne, qui est très développée, modifie la faune, et les nombreuses petites îles semées devant Christiania sont toutes d'excellentes stations pour draguer.

Voilà les quelques indications que je puis donner ici sur la faune des invertébrés des côtes de la Norvége. Du reste, pour en avoir de plus complètes, la littérature ne manque pas : il suffit de consulter la *Fauna littoralis Norvegiæ,* par MM. Sars, Koren et Danielsen, ainsi qu'une foule d'autres publications plus modernes.

Ces savants norvégiens, explorateurs intrépides, ont parcouru, l'été passé, les eaux qui baignent les Lofoden. Ils ont même poussé jusqu'à l'île de Jan Mayen, et ce que la drague a ramené de ces profondeurs considérables étonnera bientôt les zoologues du sud.

La Norvége, avec ses 3000 kilomètres de côtes, est loin d'avoir dévoilé toutes ses richesses; mais l'étranger ne se trouve pas dans les conditions voulues pour les étudier. Si la baie de Naples offre de si grands avantages depuis l'établissement de la station zoologique de M. Dohrn, qu'en serait-il de Bergen, par exemple, si une station semblable s'y trouvait? En été, alors que les zoologues ont leurs vacances, le climat de Naples est intolérable. Bergen, au contraire, serait un séjour qui offrirait toutes les conditions désirables.

Jusqu'à présent, je n'ai point encore parlé des vertébrés, des poissons, et, comme leur nombre est considérable, et que plusieurs sont une source de richesse pour la Norvége, je ne puis les passer sous silence. Les morues occupent ici le premier rang. Elles se pêchent sur toute la côte, mais les localités les plus riches sont les îles Lofoden et le Finnmark. Là, chacun est pêcheur, chacun est intéressé à la prise de ces poissons qui forment, pour ainsi dire, le seul article de commerce. Ils se pêchent à la ligne et leur nom-

bre est si considérable que trois hommes peuvent remplir deux fois par jour leur bateau d'une centaine de ces gros poissons. La tête est coupée et séchée, pour servir à la fabrication d'engrais chimiques; mais si le foin vient à manquer en hiver, elle est bouillie et donnée aux vaches en guise de fourrage. Les foies sont scrupuleusement recueillis et portés dans de grandes cuves pleines d'eau. Par la décomposition, l'huile se dégage et monte à la surface de l'eau. Le corps du poisson est fendu jusqu'à l'extrémité de la queue et placé à cheval sur le séchoir. L'air de la mer est tellement antiseptique que le poisson se dessèche peu à peu, quoiqu'il soit toujours exposé à la pluie et au soleil. Les principales espèces de gades qu'on pêche en Norvége sont les *Gadus morrhua* L., *pollachius* L., *virens* L., *æglifinus* L., et *merlangus* L. Les *Motella cimbria* L. et *Brosmius brosme* Ascan., sont aussi très recherchées. En pêchant ces morues, il arrive souvent de prendre d'énormes *Anarrhichas lupus* L., ainsi que des *Hippoglossus vulgaris* Flem. Pendant mon séjour au Finnmark, les Finnois et les Lapons n'employaient que les lignes, ce qui m'empêcha de constater les caractères des petites espèces de poissons. Cependant, à Kielwik, je trouvai un *Cottus* propre à ces régions. Au dire des Finnois, c'est en hiver et au printemps qu'on pêche les petits poissons. Au sud, à Bergen, grâce au marché aux poissons, je pus constater la présence d'autres espèces, mais elles étaient peu nombreuses, vu la saison défavorable. Les *Sebastes norvegicus* Acs. et *dactylopterus* De la Roche, se rencontrent aussi, les premiers abondamment, les seconds rarement. Ce sont d'excellents poissons.

Les *Trigla cuculus* L,, *gurnardus* L., et *hirundo* L., ainsi que les *Labrus berggylta* Acs. et *mixtus* se trouvent tous les jours sur le marché, mais le poisson le plus commun est le hareng. A Bergen, une centaine environ de bateaux chargés de ces poissons viennent tous les matins s'amarrer le long des quais et approvisionnent ainsi toute la ville de

harengs frais. Sur les autres points de la côte, là où le hareng ne peut pas être mangé frais, on le sale. Cette pêche ayant pris un grand développement, il arrive quelquefois qu'en certaines localités elle était trop abondante et que le sel manquait; aussi le gouvernement a-t-il fait établir un fil télégraphique tout le long de la côte, afin d'éviter autant que possible des pertes de temps dans la préparation de ce poisson qui, avec l'anchois, est une des spécialités de la Norvége.

En fait de poissons, je citerai encore le *Mallotus villosus* Müll., un curieux Salmon du Nord, qu'on ne pêche qu'en hiver. Ce poisson intéresse particulièrement les paléontologues, car il se trouve en grande quantité sur les côtes du Grœnland et près de Drontheim, à l'état de fossile et cela dans des rognons argileux. Au dire des indigènes, cette fossilisation a lieu immédiatement après la mort du poisson.

Le *Lampris guttatus* Brün. est toujours rare, tandis que l'*Orthagoriscus mola* L. et la *Chimœra monstrosa* L. se rencontrent assez fréquemment.

Bref, quittant Bergen au commencement de septembre, je me rendis en ligne droite à l'extrémité du Hardanger Fjord, à Eide. Là, je pris une carriole et, en une journée, j'atteignis Gudwangen, situé sur les rives du Sognen Fjord. Mon intention était de visiter le plus grand névé du continent européen. Je dis continent, car en Islande se trouve le Watna Jokull, qui est plus grand encore que celui-ci. Le Jostedalbræn mesure une surface de 150 kilomètres carrés. Il occupe un haut-plateau et déverse sa glace par tous les couloirs ou vallées qui en descendent. Remontant la vallée de Jostedal, j'arrivai, après une journée de marche, au presbytère de Jostedal, et là, gravissant les montagnes, je me mis à chercher des Lemmings, car le sol était littéralement criblé de trous. Les Lemmings sont des souris qui ne se rencontrent que dans la Scandinavie. Elles habitent les régions élevées, les régions situées au-dessus de la zone de végétation et, par leur multiplication colossale, elles devien-

draient bientôt un fléau devant lequel l'homme devrait fuir, si un instinct surnaturel ne les poussait à une mort certaine. Hélas! l'année passée n'était pas favorable aux amateurs de Lemmings; tous ces trous étaient déserts; pas une souris n'était visible et cependant le sol était couvert de leurs peaux. Un massacre général ou une peste semblait avoir réduit à néant les bataillons serrés de cette espèce de rongeur. C'est, il y a deux ans, au dire des Norvégiens, que les Lemmings ont émigré. Leurs légions s'ébranlèrent tout-à-coup et descendirent des plateaux élevés tout en se dirigeant vers le sud. Cette fureur d'émigration, ou plutôt cette panique prend les Lemmings dans toute la Norvége au même moment. A Christiania, les rues en étaient remplies, les voitures les écrasaient par milliers, et à Hammerfest, ainsi que dans toutes les localités du pays, le même phénomène se reproduisait simultanément. La cause de cette migration n'est pas connue, mais il est probable qu'elle est due à la famine. Quand le nombre des souris devient trop considérable, celles-ci s'agitent, elles sont inquiètes; quelques-unes se dévalent en bas la montagne et les autres, semblables aux moutons de Panurge, suivent le mouvement. Cette migration commence en bon ordre, mais lorsque les bataillons ont quitté leur territoire, qu'il n'y a plus de trous qui puissent leur servir de lieu de retraite et qu'ils se sentent poursuivis par les renards, les loups et les oiseaux de proie, alors commence la déroute; les Lemmings courent devant eux sans plus connaître d'obstacles. Se présente-t-il un fossé, ils se jettent dedans. Est-ce une rivière, ils prennent l'eau et, arrivés sur l'autre rive, ils continuent leur course. Est-ce un fjord, ils le traversent à la nage; les trois quarts se noient, mais les survivants, comme s'ils avaient le diable au corps et la boussole dans la tête, se dirigent toujours vers le sud. La mer libre n'est point un obstacle pour eux; mais ici pourtant les derniers se noient et le lendemain il n'y a plus de Lemmings. Cependant, sur les pâturages déserts sont restés quelques derniers-nés, trop

faibles pour partir. Ils multiplient et, dix ou douze ans après, leur nombre est redevenu si considérable, qu'une migration nouvelle est de nouveau nécessaire.

Le lendemain de mon arrivée au presbytère de Jostedal, je visitai le glacier du Nigaar, situé dix kilomètres plus au Nord. Il fait partie du Jostedalbræen. Le mot Nigaar signifie « neuf maisons » et l'histoire raconte que neuf maisons bâties au milieu d'une belle prairie furent culbutées par le glacier qui avança tellement que leur emplacement fut recouvert par une grande moraine. Les habitants du Nigaar, passablement dépaysés, reconstruisirent leur hameau sur le flanc de la vallée, où on le voit actuellement.

L'époque du grand avancement de ce glacier n'est pas fixée ; le fait est connu par tradition seulement. En Suisse, de pareils avancements se sont aussi produits ; on n'a aucune donnée exacte sur l'époque du phénomène, mais il est assez probable que le hameau du Nigaar en Norvége et la chapelle de Sainte-Pétronille, près de Grindelwald, ont été détruits simultanément.

De retour à Jostedal, je me mis en route pour Christiania, par un temps affreux de neige et de pluie. Les Norvégiens étaient consternés, car la famine les menaçait. Les foins étaient pourris sur les prés et les moissons encore vertes devaient être fauchées et données au bétail pour éviter une perte complète. C'était le 10 septembre.

Au nord du Randsfjord qui, entre parenthèses, est un lac, je pris une route transversale et arrivai à Torpen, où j'avais une connaissance qui, lors de mon arrivée en Norvége, m'avait invité à la chasse de l'élan. Ce Nemrod fut rejoint par un troisième ami, et le lendemain nous partîmes pour les forêts marécageuses qui occupent les hauts plateaux de cette contrée.

Pour la chasse à l'élan, les Norvégiens emploient deux chiens : un petit spitz lapon qui, dressé pour la garde des rennes, sait très bien lever la piste de l'élan, et un grand chien danois dont la mission est de poursuivre l'élan et de le

tenir en arrêt lorsqu'il l'a atteint. Cette première journée de chasse fut malheureuse ; la pluie ne cessa de nous accompagner et le soir vint sans que le spitz eût trouvé la moindre trace d'élan. En revanche, les geais imitateurs *(Garulus infaustus)* nous suivaient sans relâche. Ils volaient par groupes de huit à dix en poussant les cris les plus étrangés.

Le lendemain, même temps, même insuccès ; mais le surlendemain, le 18 septembre, un peu avant midi, le spitz, qui battait la forêt devant nous, donna trois coups de voix. Ce n'était pas une fausse alerte. Le grand danois fut délivré de sa chaîne, et en deux bonds il disparut à nos yeux. Il ne se passa pas deux minutes que des aboiements formidables ébranlèrent les échos de la forêt, et, prenant un pas de course aussi accéléré que l'état des lieux nous le permettait, nous arrivâmes bientôt sur le théâtre du crime qui allait s'accomplir. L'élan était là se défendant contre le chien en allongeant de vigoureux coups de pied avec les jambes de devant, et il ne voyait pas ses bourreaux qui, à 25 pas, le mettaient en joue. L'honneur de tirer le premier me revenait de droit et mes deux balles étendirent mort le plus gros gibier d'Europe, gibier qui, malheureusement, devient de plus en plus rare et qui dans quelques années ne se trouvera plus que dans les collections d'histoire naturelle.

De Torpen, je visitai les célèbres mines d'argent de Kongsberg, exploitées en premier lieu par le roi Chrétien III en 1539. L'argent s'y trouve en filons dans le granit. Il est relativement pur et se présente assez souvent sous une forme cristallisée.

La Norvége, quoique plus pauvre en métaux que la Suède, possède cependant d'autres mines que celles de Kongsberg. Le fer, le nickel, le cobalt et le cuivre surtout, se rencontrent un peu partout ; mais les Norvégiens n'ont pas les capitaux nécessaires pour entreprendre une exploitation normale, et actuellement les principaux dépôts métallifères sont entre les mains des Anglais ou des Allemands.

Quand je sortis des profondeurs de Kongsberg, l'heure du

retour avait sonné pour moi. Mon voyage de reconnaissance était terminé. Je dis *reconnaissance*; car, qu'est-ce que cent jours pour accomplir le programme que je m'étais imposé : parcourir un pays aussi vaste et étudier une faune aussi riche, quand la moitié du temps est employée à se transporter d'un endroit à un autre ? Néanmoins, le peu de temps que j'ai pu consacrer aux recherches zoologiques a été richement récompensé et le zoologue qui a travaillé dans les fjords de la Norvége n'a qu'un désir : celui d'y retourner.

M. le Prof. *Billeter* fait le compte-rendu suivant d'une publication de M. Van't Hoff sur la *chimie dans l'espace*.

Groupement des atomes dans l'espace.

Il y a bientôt trois ans que Monsieur J.-H. Van't Hoff publiait à Rotterdam une brochure intitulée « *La chimie dans l'espace.* » Cet opuscule a certainement attiré l'attention des chimistes beaucoup moins qu'il ne le mérite et je crois utile de vous rendre compte en quelques mots des idées que l'auteur y a émises sur une modification importante à apporter à notre théorie de la constitution moléculaire des combinaisons chimiques.

Je suppose chez mes auditeurs la possession des connaissances générales sur les principes fondamentaux de ce que l'on nomme la chimie moderne, principes dont l'application à la chimie organique surtout, a été d'une importance décisive pour le développement rapide de cette science dans ces derniers temps. Un des buts essentiels qu'elle a poursuivis, c'est d'établir la structure atomique des molécules, c'est-à-dire d'examiner la manière ou plutôt l'ordre dans lequel les ato-

mes qui composent une molécule, sont liés entre eux au moyen de leurs atomicités. La notion de l'atomicité, de la capacité de combinaison des atomes, mesurée par le nombre d'atomes d'hydrogène ou d'un autre élément équivalent à celui-ci, qu'un atome de l'élément en question est capable de fixer directement, a donc une part essentielle à toute la théorie [1].

Et c'est naturellement avant tout le carbone qui, grâce à la facilité avec laquelle il engendre les combinaisons les plus compliquées, y joue un rôle prédominant. Comme élément tétratomique, il y est tout particulièrement apte.

Comme il ne s'agissait d'abord que de la distribution relative des atomicités contenues dans une molécule, de l'établissement d'un système qui n'avait qu'à indiquer à chaque atomicité celle par laquelle elle est échangée, il devait suffire de construire des formules de structure sur un plan. En effet, on est arrivé, au moyen de formu-

[1] L'hydrogène est monoatomique, c'est-à-dire que chacun de ses atomes est doué d'une unité d'attraction, d'une atomicité; le chlore est dans le même cas : leur combinaison sera donc représentée par la formule moléculaire : $Cl - H$.

L'oxygène est diatomique; chacun de ses atomes peut par conséquent se combiner avec deux atomes d'hydrogène; donnons par exemple la formule de l'eau :

$$OH_2 = O \begin{cases} - H \\ - H \end{cases}$$

L'azote est triatomique; la formule de sa combinaison avec l'hydrogène sera :

$$NH_3 = N \begin{cases} - H \\ - H \\ - H \end{cases}$$

Le carbone est un élément tétratomique; chaque atome peut attirer quatre atomes d'hydrogène, d'où résulte la formule du gaz des marais :

$$CH_4 = C \begin{cases} - H \\ - H \\ - H \\ - H \end{cases}$$

les de ce genre, à rendre compte jusqu'à un certain degré des propriétés chimiques des combinaisons et, dans la grande majorité des cas, à les identifier d'une manière indubitable; on a réussi en particulier à expliquer, grâce à cette manière de voir, un grand nombre de cas d'isoméries, qui seraient restés inexpliqués sans cela [1].

On connaît cependant depuis longtemps certains cas d'isomérie (et leur nombre va toujours en croissant) que la formule de structure, même la plus détaillée, ne savait pas expliquer, c'est-à-dire qu'il y a des combinaisons qu'il faut représenter par une seule et même formule et qui pourtant sont différentes dans leurs propriétés. Il est vrai, et cela résulte déjà de la haute importance des formules de structure, que ces différences ne sont

[1] Je n'ai qu'à rappeler le frappant exemple de l'isomérie entre les deux classes des sulfocyanates et des pseudosulfocyanates (essences de moutarde) dont j'ai parlé dans une autre occasion. Les deux représentent des combinaisons entre un groupe composé de 1 atome de carbone, de 1 atome de soufre et de 1 atome d'azote d'un côté, et entre un radical monoatomique quelconque de l'autre; dans les uns, ce dernier (désigné par R^1), est uni au groupe CNS au moyen du soufre : $N \equiv C - S - R^1$; dans les autres, c'est l'azote qui les joint: $S = C = N - R^1$, comme cela se montre à l'évidence dans leur mode de formation aussi bien que dans toutes leurs réactions.

Comme second exemple, je citerai les alcools primaires, secondaires et tertiaires, dont la différente manière de se comporter (vis-à-vis des moyens d'oxydation p. ex.) s'interprète aisément de la sorte, que dans les premiers, c'est un atome de carbone en liaison primaire (en relation avec un seul autre atome de carbone) qui est uni à de l'oxygène; dans les seconds, l'oxygène se trouve fixé sur un atome de carbone en liaison secondaire (en même temps lié à deux autres atomes de carbone); dans les derniers enfin, l'atome de carbone auquel l'oxygène est attaché, se trouve en liaison tertiaire (joint encore à trois autres atomes de carbone). En voici un exemple :

Alcool butylique primaire, $CH_2(OH).CH_2.CH_2.CH_3$

alcool butylique secondaire, $CH_3.CH(OH).CH_2.CH_3$

alcool butylique tertiaire

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right\} C(OH).CH_3$$

pas essentielles, qu'elles ne revêtent nullement le caractère chimique intime de ces corps, comme il se trouve exprimé par la formule, mais se bornent plutôt à certaines propriétés physiques parmi lesquelles leur action sur la lumière polarisée est surtout remarquable.

Je citerai seulement les acides tartriques auxquels se rapporte indifféremment la formule de structure suivante: CO (OH). CH (OH). CH (OH). CO (OH). Ils sont au nombre de 4, savoir :

1) L'acide tartrique droit ou ordinaire (déviant à droite le plan de la lumière polarisée).

2) L'acide tartrique gauche. (Action inverse, mais de la même valeur absolue.)

3) Acide uvique ou racémique. (Inactif.)

4) Acide tartrique synthétique. (Egalement inactif.)

Si, en vue de ces faits, on ne voulait pas abandonner entièrement tout le système des théories modernes; si on voulait, en particulier, conserver l'opinion que les corps se composent de systèmes d'atomes, nommés molécules, rien n'était au fond plus simple que de se demander enfin : comment tout cela se présente-t-il dans l'espace? Quelles seront les modifications à apporter à nos formules si nous leur assignons, comme il le faut, leur place dans l'espace au lieu de les discuter seulement sur un plan?

Mais, eu égard à la nature toujours hypothétique des atomes et des molécules, et en présence de nombreuses objections de la part de ceux auxquels les spéculations sur le tableau noir paraissaient déjà trop risquées, il est facile de comprendre qu'on hésita beaucoup avant de tenter un pas aussi grave.

Il n'en est pas moins étonnant que les idées de Van't Hoff, qui le premier a fait un essai très heureux dans cette direction, n'aient pas rencontré plus d'attention ou, du moins, soulevé de plus vives discussions.

L'intention de rendre justice à l'auteur n'est donc pas la dernière entre les raisons qui m'ont engagé à tracer en quelques mots la pensée fondamentale qui l'a dirigé.

Si nous nous représentons un atome de carbone, doué de 4 atomicités équivalentes entre elles et agissant dans l'espace, ces 4 atomicités se trouveront tout naturellement dirigées vers les quatre coins d'un tétraèdre, dont le centre sera occupé par l'atome de carbone.

Laissons les quatre atomicités se saturer tour à tour :

1) par 4 groupes identiques (CR^{I}_{4})

2) par 4 groupes de deux espèces ($CR^{I}_{3}R^{II}$ ou $CR^{I}_{2}R^{II}_{2}$)

3) par 4 groupes de trois espèces ($CR^{I}_{2}R^{II}R^{III}$ etc.)

4) par 4 groupes tous différents les uns des autres ($CR^{I}R^{II}R^{III}R^{IV}$),

et l'on pourra se convaincre sans difficulté que dans chacun des trois premiers cas, on ne peut obtenir qu'une seule figure, tandis que dans le dernier cas, on arrive à deux figures qui se distinguent par l'ordre dans lequel les 4 groupes se suivent, et dont l'un est l'image spéculaire de l'autre [1]. *Ces deux figures représentent deux isomères,* dont une formule de structure ne rend pas compte.

Van't Hoff a désigné un tel atome de carbone qui

[1] Pour faciliter la représentation, il est utile de construire des modèles de tétraèdre en carton, sur les coins (ou les faces) desquels on représente les quatre groupes par quatre couleurs différentes.

est en liaison avec quatre groupes différents, comme un « atome asymétrique de carbone. »

Il a fait ensuite des réflexions et des calculs analogues pour des combinaisons qui renferment deux ou plusieurs atomes asymétriques de carbone et il a étudié d'une manière identique les combinaisons dans lesquelles nous devons admettre des atomes de carbone en liaison double (c'est-à-dire unis par deux atomicités); dans ce dernier cas, il y aura isomérie possible lorsque les deux groupes fixés sur chacun des deux atomes de carbone seront différents entre eux.

La comparaison des résultats obtenus avec les faits connus, a confirmé les prévisions de Van't Hoff de la manière la plus éclatante, de sorte qu'en effet, les cas d'isomérie, où l'égale structure est constatée avec le plus haut degré de sûreté, se rapportent à des combinaisons rentrant dans une des catégories susdites.

Un des résultats principaux et en même temps des plus intéressants que le travail de Van't Hoff ait produits, est celui d'avoir établi le rapport qui existe entre le pouvoir rotatoire et la présence d'atomes asymétriques de carbone dans des combinaisons organiques, rapport que l'auteur a cherché à expliquer par l'absence de symétrie dans un système de quatre groupes différents fixés sur un atome.

A cet égard, les thèses suivantes, qui ne sont démenties par aucun fait, peuvent être considérées comme acquises :

1) Chaque combinaison de carbone qui, en solution, est doué d'un pouvoir rotatoire optique, renferme un ou plusieurs atomes asymétriques de carbone.

2) La présence de carbone asymétrique ne suffit pas pour produire l'activité optique. Celle-ci pourrait, par exemple, être anéantie, lorsque les deux moitiés d'une combinaison symétrique agiraient avec une égale puissance, mais en sens inverse ; ou bien lorsque deux combinaisons isomères pour cause d'asymétrie, seraient mélangées en solution par quantités égales.

Il serait facile de prouver, par un grand nombre d'exemples, tout ce qui a été dit sur ce sujet; je me borne à alléguer encore une fois les acides tartriques qui fournissent en effet une preuve frappante de la justesse des déductions tirées.

J'en reproduis ici le développement de la formule de structure, pour qu'on voie avec plus de facilité la place qui est assignée à chaque atomicité ; la voici :

```
O=C-O-H
   |
H-C-O-H
   |
H-C-O-H
   |
O=C-O-H
```

Comme on le voit, la formule est symétrique et contient 2 atomes de carbone asymétrique, désignés par un *C* italique.

Pour l'acide tartrique droit et l'acide tartrique gauche, les 4 groupes fixés sur chacun des atomes *C*, seraient disposés dans le même sens pour les deux atomes, mais différemment pour chacun des deux acides ; l'acide uvique est un mélange (ou une combinaison?) des deux précédents en quantités égales; on peut en effet le dédoubler en acide droit et gauche, en tirant profit de la propriété que possèdent les cristaux d'un de ses sels, de

présenter certains plans hémiédriques, à droite chez les uns, à gauche chez les autres individus.

Dans l'acide tartrique obtenu par synthèse, le pouvoir rotatoire aurait disparu par suite de l'arrangement en sens inverse des 4 groupes combinés avec chacun des atomes de carbone asymétrique.

Pour tout renseignement ultérieur, je renvoie à la brochure elle-même, à sa traduction allemande et aux articles qui ont paru depuis sur ce sujet dans plusieurs journaux scientifiques.

M. le Dr *Hirsch* fait une communication sur l'influence perturbatrice de la flexibilité du pilier sur le mouvement d'un pendule à réversion. (*Voir aux Annexes le Procès-verbal de la Commission géodésique*, p. 5–10.)

M. le Dr *Roulet* annonce que les quatre universités et les deux académies suisses se sont entendues pour obtenir une place à un naturaliste suisse dans l'institut zoologique de M. le Dr Dohrn, à Naples. Le grand-conseil de Neuchâtel a voté un subside et M. le Prof. de Rougemont est désigné pour faire partie de la commission qui aura à régler définitivement cette question.

Séance du 20 *décembre* 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Léo Jeanjaquet*, ingénieur ; *Grützmacher*, aide-astronome à l'observatoire, et *Knüchel*, comptable à la fabrique des télégraphes, sont élus membres de la société.

Mr le Dr *Hipp*, en présentant un téléphone, donne les détails suivants sur la construction de cet instrument:

Il y a à peine quelques mois que le téléphone, tel que vous le voyez devant vous, a fait son apparition en Europe; il a tant excité la curiosité du public que tous les journaux en ont parlé; il serait inutile de vous entretenir longuement de son histoire.

Reiss, de Francfort, a découvert, le premier, le moyen de transmettre les sons par l'électricité passant par une bobine et agissant sur une barre de fer. Mais c'est à Bell, que nous devons la forme actuelle du téléphone qui a tellement surpris, même les physiciens, qu'il a fallu du temps pour croire à la possibilité de transmettre la voix humaine par le fil électrique.

Vous pouvez vous convaincre de ce phénomène par les expériences que vous allez faire; mais, avant tout, permettez-moi de vous donner une petite description de cet appareil merveilleux :

Dans une espèce de manche, se trouve une barre d'acier aimanté, au-dessus de laquelle est fixée une bobine entourée de fil de cuivre, semblable à une bobine d'électro-aimant, dont les deux bouts de fil finissent dans deux bornes destinées à recevoir les fils venant de l'autre station téléphonique.

Une plaque de fer mince, d'un diamètre de 50m/m et d'une épaisseur de 0m/m,13 à 0m/m,15, se trouve au-dessus de l'aimant, serrée à plat sur la circonférence, de manière que le centre de la plaque peut vibrer librement.

J'ai trouvé convenable de disposer l'aimant de manière à régler la distance de la plaque de celui-ci, par

une double vis. J'ai obtenu par ce moyen une plus grande facilité d'arriver au meilleur effet.

J'ai trouvé encore que l'on gagne en tonalité si on parle contre une seconde membrane en parchemin, superposée à celle en fer, qui présente encore l'avantage de préserver la plaque de fer de l'humidité, ce qui ne pourrait être évité sans cette précaution.

M. le Dr *Roulet* présente un certain nombre de magnifiques lithographies représentant les différentes espèces d'oiseaux placés sous la sauvegarde de la Confédération, d'après la loi fédérale du 2 février 1876, sur la chasse et la protection des oiseaux. Ces tableaux, exécutés d'après les peintures d'un de nos concitoyens artistes, M. Paul Robert, et édités par M. D. Lebet, à Lausanne, répondent complétement au but que s'est proposé l'éditeur en les publiant. Leur introduction dans les écoles primaires et secondaires du canton est rendue obligatoire, ensuite d'un arrêté du Conseil d'Etat en date du 18 courant.

Les cinquante-huit planches à publier, représentent les espèces suivantes :

1. La crécerelle (Falco tinnunculus).
2. La buse commune (Buteo vulgaris).
3. Le moyen duc (Otus communis).
4. L'effraie (Strix flammea).
5. La hulotte (Strix aluco).
6. Le corbeau freux (Corvus frugilegus).
7. Le corbeau choucas (Corvus monedula).
8. L'étourneau (Sturnus vulgaris).
9. La grive musicienne (Turdus musicus).

10. La pie-grièche écorcheur (Lanius collurio).
11. Le pic vert (Picus viridis).
12. Le pic épeiche (Picus major).
13. Le coucou (Cuculus canorus).
14. La huppe (Upupa epops).
15. L'engoulevent (Caprimulgus europæus).
16. Le martinet à ventre blanc (Cypselus melba).
17. L'hirondelle de cheminée (Hirundo rustica).
18. » de fenêtre (» urbica).
19. » de rivage (» riparia).
20. Le gobe-mouche gris (Muscicapa griseola).
21. Le » bec-figue (Muscicapa luctuosa).
22. La fauvette à tête noire (Sylvia atricapilla).
23. La » grisette (Sylvia cinerea).
24. L'hypolaïs polyglotte (Hypolaïs polyglotta).
25. Le pouillot fitis (Phyllopneuste trochilus).
26. Le rouge-gorge (Ruticilla rubecula).
27. Le rossignol des murs (Ruticilla phœnicura).
28. Le rouge-queue (Ruticilla thytis).
29. Le roitelet huppé (Regulus cristatus).
30. Le troglodyte (Troglodytus europæus).
31. Le traquet motteux (Saxicola œnanthe).
32. Le » tarier (» rubetra).
33. La bergeronnette grise (Motacilla alba).
34. La » jaune (Budytes flavus).
35. Le pipi spioncelle (Anthus aquaticus).
36. » des buissons (Anthus arboreus).
37. L'alouette des champs (Alauda arvensis).
38. L'accenteur des Alpes (Accentor alpinus).
39. La mésange charbonnière (Parus major).
40. » huppée (Parus cristatus).
41. » nonnette (Parus palustris, seu Pœcile palustris).

42. La mésange à longue queue (Parus caudatus, seu Orites caudata).
43. Le pinson (Fringilla cœlebs).
44. Le chardonneret (Carduelis elegans).
45. Le tarin (Chrysomitris spinus).
46. Le torcol (Yunx torquilla).
47. La sitelle (Sitta europæa).
48. Le grimpereau (Certhia familiaris).
49. La mésange bleue (Parus cœruleus).
50. » noire (Parus ater).
51. Le moineau friquet (Passer montanus).
52. » commun (Passer domesticus).
53. Le bruant jaune (Emberiza citrinella).
54. Le gros-bec verdier (Chlorospiza chloris).
55. La fauvette des jardins (Sylvia hortensis).
56. Le rossignol (Sylvia luscinia seu Philomela luscinia).
57. Le pinson de montagne ou des Ardennes (Fringilla montifringilla).
58. Le merle noir (Turdus merula).

M. *L' Favre*, professeur, rapporte un fait qui lui paraît propre à être placé parmi ceux que l'on cite pour démontrer la théorie des équivalents de force et de chaleur.

Il se trouvait l'été dernier à Mulhouse dans les ateliers de la société alsacienne de construction, autrefois André Kœchlin et Cie.; arrivé près des machines à trouer les tôles épaisses, l'ingénieur qui l'accompagnait lui fit remarquer les disques de fer qui tombaient de l'emporte-pièce. Pris dans la main, au moment où ils sont détachés de la tôle, ils sont froids; mais peu à peu on sent leur température augmenter et elle devient telle qu'il est impossible de la supporter.

Il a fait l'expérience avec des tôles de 10, 15 et 30 millimètres d'épaisseur, qui sont trouées comme du carton par ces puissants appareils.

Que s'est-il passé et quelle différence existe-t-il entre la tôle en planche et celle qui est découpée par l'outil ? Un simple déplacement de molécules qui sont violemment refoulées. On peut s'en convaincre en examinant la tranche des disques, dont M. Favre dépose des échantillons sur le bureau. C'est ce déplacement des molécules par l'action d'une force considérable qui se traduit par une élévation de température ; mais cet échauffement n'est pas instantané et ne se produit qu'au bout d'un certain temps assez long, cinq, six ou sept secondes selon l'épaisseur des disques.

M. *Hirsch* lit la note suivante sur *la parallaxe du soleil :*

Si l'on se rappelle les efforts extraordinaires qui ont été faits par les astronomes et les gouvernements de presque tous les pays civilisés, pour assurer le succès de l'observation du passage de Vénus devant le soleil, qui a eu lieu le 8 décembre 1874, on s'étonne à bon droit, dans le grand public aussi bien que parmi les savants, qu'à ce jour, c'est-à-dire *après trois ans,* on ne connaisse pas encore le résultat que toutes les expéditions de 1874 ont donné pour la parallaxe du soleil.

Ce retard regrettable est dû en partie à la longueur inévitable des calculs compliqués de réduction des nombreuses observations télescopiques aussi bien que photographiques, qui ont été recueillies de ce mémorable phénomène ; mais il est dû surtout au fait que les diffé-

rents pays qui ont pris part aux expéditions de Vénus, n'ont pas voulu ou pu s'entendre pour former en commun un bureau international de calculs, auquel auraient été remises toutes les observations faites dans les différentes stations; car de cette manière il aurait été possible, non-seulement de pousser vigoureusement le grand travail de réduction et surtout de l'exécuter d'après les mêmes principes sur toutes les observations, mais encore on aurait ainsi pu réunir d'emblée toutes les données recueillies le 8 décembre 1874 dans une seule solution du problème de la détermination de la parallaxe solaire. Chose qu'il faudra faire cependant lorsqu'on aura publié dans tous les pays les observations que leurs expéditions nationales ont recueillies et les résultats qu'on en a déduits pour la parallaxe du soleil ; il faudra alors refaire une bonne partie du travail pour faire concourir tous les éléments à un résultat général. Ce sera une rude tâche; espérons qu'il se trouvera des astronomes pour l'accomplir ; en tout cas, on ne pourra le connaître que dans quelques années.

En attendant, il faut se contenter des résultats partiels qu'on tirera dans les différents pays de leurs observations particulières; et même ceux là se font attendre. Car, abstraction faite d'un résultat tout à fait provisoire et partiel, que M. Parieux a publié, il y a un an, pour la combinaison de deux stations françaises, nous venons de recevoir, provoquée par une demande formulée l'été dernier au parlement anglais, la publication des résultats anglais, du moins des observations télescopiques, car les nombreuses épreuves photographiques ne sont pas encore définitivement réduites. L'astronome royal, G. B. Airy, rend compte dans le dernier numéro des

Monthly Notices (novembre 1877), des calculs auxquels ont été soumises, sous sa direction, les observations télescopiques du passage, obtenues dans les stations des îles Sandwich, Kerguelen, Nouvelle-Zélande, Rodriguez, à Mokattam, Suez et à Luxor. Le résultat définitif que l'astronome royal a déduit de ces données par une savante méthode, assigne à la parallaxe du soleil la valeur de $\pi = 8'',754$.

Cette valeur est sensiblement plus faible, (de $^1/_{98}$ environ) que celle qu'on envisageait comme la plus probable parmi les astronomes, avant le dernier passage de Vénus, savoir $8'',848$. Elle correspond à une distance moyenne du soleil $= 23562 \times R = 150\ 266\ 500$ kilomètres. Mais avant de pouvoir adopter une nouvelle valeur pour cette donnée fondamentale de l'astronomie, il faudra bien attendre que dans les autres pays, on ait également publié le résultat de leurs observations du passage de 1874 et que, par un travail d'ensemble, on ait tiré de tous ces matériaux la valeur la plus probable.

Séance du 3 *janvier* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

Mr le Président annonce à la société que M. Hipp a eu l'obligeance de faire installer un appareil d'éclairage électrique, actionné par la machine de Siemens et prie les membres de se rendre, à 9 heures, à la fabrique de télégraphes où auront lieu les expériences.

Mr le Dr *de Tribolet* lit une « *Note sur les gisements d'asphalte de Hanovre, comparés à ceux du Val-de-Travers.* »

Dans un voyage récent que j'ai eu l'occasion de faire à Hanovre, afin d'y étudier les terrains jurassiques supérieurs des environs, j'ai visité en détail les gisements d'asphalte qui s'y rencontrent. Ceux-ci sont situés entre les villages de Ahlem et de Limmer, au sud-ouest du premier et à l'ouest du second de ces villages. Leur éloignement de Hanovre est d'environ quatre kilomètres.

Au nombre de trois, ceux de l'Ahlemer Holz, de Ahlem et de Limmer, ces gisements, quoique assez éloignés l'un de l'autre et formant chacun le centre d'une exploitation différente, font sans nul doute partie d'un seul et même massif asphaltifère. En effet, ils sont les seuls endroits de la contrée où l'on observe la venue à jour de l'asphalte et comme dans chacun d'eux cette matière s'y rencontre imprégnant la roche de bas en haut, nous devons avoir affaire ici à un seul massif. L'éloignement des deux gisements extrêmes, soit ceux de l'Ahlemer Holz et de Limmer, étant d'environ un kilomètre, cette distance nous donne ainsi la longueur très approximative de son étendue. Quant à son épaisseur, elle est d'environ douze mètres (1).

La roche imprégnée de 5 à 18 % d'asphalte (2), appartient aux terrains jurassiques supérieurs, c'est-à-dire au Ptérocérien, au Virgulien et au Portlandien. Ce sont les calcaires du Ptérocérien qui sont le plus imprégnés de cette matière et qui, par conséquent, sont principalement exploités.

Suivant Henri Credner (3), le profil géologique de la carrière de Limmer est le suivant (de bas en haut) :

(1) Au Val-de-Travers l'étendue du banc asphaltifère est de 800 mètres sur 6 d'épaisseur.

(2) A la Presta, suivant M. Ladame, la quantité d'asphalte varie de 7 à 15 %. Suivant M. Kopp, elle va jusqu'à 17 % (10 % en moyenne).

(3) *Ueber die Glied. d. ober. Juraform. u. die Wealdenbildg. in NW. — Deutschl.*, Prague 1863, p. 39.

1. Calcaire marneux concrétionné, de couleur foie ou brun foncé : 3 à 4 pieds.
2. Calcaire marneux oolithique, en couches épaisses, très riche en asphalte et de couleur brun-noir : 14 à 16 p.
3. Calcaire marneux de couleur foie, renfermant de petites concrétions irrégulières d'un calcaire à grain fin : 2 p.
4. Marnes calcaires feuilletées, avec alternance de calcaire marneux : 20 à 30 p. — Total : 45,5 p., soit circa 12 mètres.

« Toutes ces roches, dit Credner, sont riches en asphalte. Surtout dans les couches inférieures (1 et 2), il atteint de 12 à 18 %. Quelquefois celles-ci renferment des nids et des bandes d'un asphalte presque pur et tenace. Sous l'influence de la chaleur du soleil, du naphte et de l'asphalte visqueux se montrent sur les parois de la carrière où ils forment un enduit brun-noir. Exposée longtemps à l'air et à la lumière du soleil, cette roche asphaltifère prend insensiblement une couleur gris clair. »

Hermann Credner a aussi donné une coupe de cette carrière. Comme elle est plus détaillée que celle de son frère, je la mentionne ici (de bas en haut) [1] :

1. Calcaire marneux concrétionné, brun foncé : 9 pieds.
2. Calcaires marneux et marnes calcaires : 2 p.
3. Calcaire compacte oolithique, en bancs épais : 12 p.
4. Calcaire marneux concrétionné : au moins 4 p.
5. Marnes calcaires feuilletées, de couleur foie clair, en schistes minces : 2 à 3 p.
6. Calcaires marneux concrétionnés.
7. Argile marneuse vert-jaunâtre : au-delà de 6 p.

« Dans la carrière de Limmer, dit Herm. Credner, on observe trois failles, dont deux, rapprochées l'une de l'autre, se trouvent à son extrémité sud, et l'autre, environ cinquante pas plus loin, à son extrémité nord. La première est orientée

[1] *Zeitschr. deutsch. geolog. Gesell.* 1864, p. 215.

H. 6, plonge de 72 degrés au sud-est et possède un rejet des couches de 1 ½ pied. La seconde est orientée H. 4 ½ et plonge de 85 degrés au sud-est; son rejet est de 5 p. La troisième enfin est la plus considérable, car son rejet est de 20 p. »

Découverts en 1841 par D.-H. Henning, les gisements d'asphalte de l'Ahlemer Holz, de Ahlem et de Limmer, sont actuellement exploités par deux sociétés différentes. En 1843, donc deux ans après sa découverte, Henning commença une exploitation à Limmer. En 1860, celle-ci passa entre les mains de A. Egestorff, qui acquit en même temps une partie des gisements de Vorwohle (Brunswick). En 1871, ces deux exploitations furent réunies sous le nom de *the united Limmer and Vorwohle Rockasphalt Company limited*. Cette société, formée à l'aide de capitaux anglais, occupe actuellement 250 ouvriers et livre annuellement environ 16 500 000 kilogr. d'asphalte. En 1864, cette société possédait encore une troisième exploitation à environ un kilomètre au nord de celle de Limmer, sur le bord sud de l'Ahlemer Holz. Actuellement elle est abandonnée.

L'autre société concurrente, la *deutsche Asphaltgesellschaft der Limmer und Vorwohler Grubenfelder*, possède également deux exploitations, dont l'une est à Ahlem et l'autre à Vorwohle. Elle occupe 60 ouvriers et livre annuellement environ 9 millions de kilogr. d'asphalte.

Les principaux débouchés de ces exploitations sont la Russie, l'Angleterre, l'Amérique et les Indes orientales.

Un grand avantage qu'offrent les gisements d'asphalte de Hanovre, est qu'ils sont situés à la surface du sol et que leur exploitation peut ainsi avoir lieu à ciel ouvert. En effet, la roche asphaltifère s'étend depuis la profondeur des carrières jusque pour ainsi dire à la surface, dont elle n'est séparée que par quelques mètres de marnes bleuâtres et de terre végétale. De plus, les couches sont horizontales ou très-peu inclinées. Le seul inconvénient de l'exploitation paraît être l'eau, qui s'amasse au fond des carrières et dans

certains endroits on est obligé de pomper jour et nuit pour l'enlever (Limmer).

A Ahlem, une partie seulement de l'asphalte exploité est manipulée sur place, tandis que l'autre l'est trois kilomètres plus loin, c'est-à-dire à Linden, un des faubourgs de Hanovre. L'autre société ne possède qu'une fabrique à Limmer, c'est-à-dire à deux kilomètres de la carrière.

Comparés à nos gisements du Val-de-Travers, ceux de Hanovre sont plus considérables, tant en étendue qu'en épaisseur. En outre, ils ont le grand avantage d'être situés immédiatement sous la surface et par suite de n'occasionner que de minimes travaux de déblaiement pour leur exploitation immédiate. En échange, ils ne possèdent pas sur place des fabriques suffisantes pour la manipulation de tous leurs produits et sont beaucoup plus éloignés des voies ferrées de communication.

Malgré cela, leur énorme production (environ 25 millions de kilogr. par an) est le sujet d'une concurrence fâcheuse pour notre exploitation du Val-de-Travers. En effet, de Hanovre à Londres (145 lieues), le port d'une tonne d'asphalte revient à 12 fr.; tandis que depuis Travers (155 l.), il revient presque trois fois plus cher, c'est-à-dire à 31 fr. Sur place à Hanovre, l'asphalte est 40 p. cent meilleur marché que celui du Val-de-Travers; à Berlin, 50 p. cent. A Vienne et à Pesth, où la concurrence avec les exploitations de Tataros et Bodonos (Comitat de Bihar, Hongrie [1]) paraît être aussi considérable, l'asphalte du Val-de-Travers est également de 40 à 50 p. cent plus cher. Les grands travaux d'asphaltage que la ville de Paris commence à effectuer maintenant et pour lesquels la direction des mines du Val-de-Travers avait soumissionné, ont été définitivement adjugés à l'exploitation de Lobsann (Bas-Rhin), qui, quoique également éloignée de Paris que celle de la Presta, a néanmoins fourni des conditions de soumission plus

(1) *Ungar. Asphalt-Actiengesell.* Voy. *Jahrb. K. K. geol. Reichsanst.* 1852, p. 27.

avantageuses. Dernièrement encore, la ville de Pontarlier avait mis au concours des travaux d'asphaltage dont le devis s'élevait à 60000 fr. L'administration de nos mines d'asphalte ne doutait pas que, vu leur grande proximité, ces travaux ne lui fussent adjugés. Mais ce fut de nouveau Lobsann qui eut la priorité.

Hanovre, Vorwohle, Tataros et Bodonos, Lobsann, Seyssel, etc, sont donc en lutte continue avec la Presta. C'est pour ainsi dire à qui pourra bien s'acquérir le monopole de l'exploitation.

Pour que notre exploitation du Val-de-Travers puisse soutenir victorieusement cette lutte rivale, il faut qu'elle puisse écouler plus facilement ses produits qu'elle ne le peut maintenant. Or, pour cela, l'Etat de Neuchâtel doit nécessairement amoindrir la redevance annuelle de nos mines, qui, en augmentant le prix de revient de leurs produits, rend l'écoulement de ceux-ci plus difficile. Ce n'est qu'en diminuant cette redevance que la Presta soutiendra la concurrence qui lui est faite actuellement. Elle livrera ses produits à meilleur compte qu'elle ne pouvait le faire jusqu'à présent, leur placement augmentera et par là l'exploitation deviendra plus prospère (1).

Quant à l'origine des dépôts d'asphalte du nord-ouest de l'Allemagne, c'est-à-dire de ceux de Hanovre et du Brunswick, MM. Eck (2) et de Strombeck (3) leur attribuent une origine plutôt végétale qu'animale. Herm. Credner (4), en re-

(1) Ces lignes étaient déjà écrites, lorsque j'ai appris, grâce à l'obligeance de M. le Dr Roulet, que dans un de ses dernières séances, le Conseil d'Etat a décidé de diminuer cette redevance. Dorénavant, la Compagnie de nos mines d'asphalte (*Neuch. Bitum. Rock Paving Comp. limited*) n'aura plus à payer que 6 fr. par tonne, mais elle devra avoir un minimum annuel d'exploitation de 25,000 tonnes.

(2) *Zeitschr. f. Berg-Hütten-u. Salinenwesen im preuss. Staate*, XIV, 4 p. 346.

(3) *Zeitschr. deutsch. geolog. Gesell.* 1871, p. 286.

(4) *Id.* 1864, p. 214.

vanche, paraît vouloir leur en assigner — et cela avec raison — une origine animale. Comme point de comparaison, j'ajouterai que suivant Ladame [1] et M. Kopp [2], notre asphalte du Val-de-Travers serait également d'origine végétale; mais généralement celle-ci est regardée comme étant animale [3].

M. le prof. *Desor*, en présentant un fragment de crâne lacustre sur lequel se trouve une ouverture qui pourrait provenir d'une intervention chirurgicale, donne le résumé suivant de la brochure de M. Joseph de Baye, à Paris, sur la « *trépanation préhistorique.* »

M. Joseph de Baye a recueilli dans les cavernes du Département de la Marne des squelettes humains de l'époque préhistorique. Au nombre des crânes, il s'en trouve plusieurs qui sont perforés d'une manière bizarre. Les trous, dont le diamètre varie de 1 $^1/_2$ à 2 centimètres, sont circulaires et tellement réguliers, qu'on ne saurait douter qu'ils ont été faits intentionnellement, probablement au moyen d'un instrument tranchant, ensorte qu'il s'agirait ici d'une sorte de trépanation que l'on a désignée sous le nom de trépanation préhistorique. A côté de ces crânes perforés se trouvent des rondelles taillées dans la boîte crânienne et percées de petits trous au moyen desquels on les suspendait probablement au cou en guise d'amulettes.

Dans plusieurs cas, cette trépanation a dû être effectuée après la mort, attendu que l'on observe sur le pourtour de l'ouverture les différentes couches qui composent les os du crâne. D'autres, au contraire, ont leur

(1) *Bull. Neuch.* 1848, p. 212.

(2) *Acta helvet.* 1855, p. 158.

(3) *Bull. neuch.* 1868, p. 40 et 58; 1869, p. 237.

bord cicatrisé ; il s'est opéré une sorte de restauration de la substance osseuse, en vertu de laquelle les bords de l'incision se trouvent de nouveau garnis d'une sorte de croûte lisse et dure : en d'autres termes, il s'est formé une ostéite. Or, comme une régénération pareille ne peut s'effectuer que sur le vivant, M. P. Broca en a conclu que l'opération avait été faite sur le vivant, et que cette pratique remontait par conséquent à la plus haute antiquité.

M. Desor présente à cette occasion un crâne humain de la station lacustre d'Auvernier, qu'il a déjà soumis antérieurement à la Société. Ce crâne présente sur le pariétal gauche un trou analogue, mais plus petit et légèrement ovale et qui pourrait rentrer dans la catégorie des crânes trépanés. Feu M. le Dr Borel qui l'avait examiné attentivement, avait été frappé du fait que les bords de l'os, bien que très minces autour du trou, avaient aussi subi une sorte de régénération et que, par conséquent, l'individu avait continué de vivre après avoir reçu cette blessure (voir *Bulletin*, tome VI, p. 21 ; séance du 21 décembre 1861). La difficulté consistait alors à expliquer comment un homme avait pu survivre à une blessure faite avec un instrument qui avait dû pénétrer nécessairement dans le cerveau, et cela sans briser ou fissurer la boîte crânienne. Faute d'une autre explication, on se contente de supposer qu'il s'agissait peut-être d'un coup violent porté au moyen de l'un de ces grands bois de cerf dont on ménageait le premier andouiller pour servir en guise de massue ou de pique. La restauration de l'os s'explique en tous cas plus facilement, du moment qu'il est reconnu qu'on pratiquait une sorte de trépanation à l'époque préhistorique. Il est plus que

probable que M. le Dr Borel se fût rangé à cette opinion, s'il avait eu connaissance des études de M. Broca.

MM. les Drs *Roulet* et *Nicolas* expriment leurs doutes sur la nature de cette ouverture qui leur paraît dénuée des signes nécessaires de réaction vitale, pour avoir pu être pratiquée avec succès sur le vivant.

M. *Hirsch* donne quelques détails sur *la liquéfaction de l'oxygène*, opérée récemment à Genève par M. Raoul Pictet et à Paris par M. Caillettet.

Avant de se rendre à la fabrique des télégraphes pour assister à l'essai de l'éclairage électrique, M. *Hipp* relate un fait curieux qu'il a constaté lui-même, d'après lequel une personne aurait eu sa montre complétement dérangée pour s'être approchée trop près d'une machine électro-magnétique et cela par suite de l'aimantation des diverses pièces en acier du mécanisme. La désaimantation de ces dernières a été très laborieuse.

La lumière électrique produite par l'appareil s'est distinguée par son intensité et sa constance. A la distance de 130 mètres, on pouvait encore lire très distinctement les plus petits caractères d'imprimerie (horaire de poche des chemins de fer). La force motrice employée pour mettre en mouvement l'électro-aimant était de cinq chevaux.

Séance du 17 *janvier* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le Président annonce la démission de M. le Dr Henry, à Neuchâtel. — Le Conseil de la paroisse de St-Aubin, répondant à la lettre de la Société en date du 15 décembre 1877, annonce que les deux blocs erratiques de la forêt du Champ-Bettens sont exploités, mais qu'il serait disposé à réserver à la Société ceux des blocs qu'elle pourrait indiquer.

M. *Aug. Vouga*, capitaine, à Cortaillod, donne la notice suivante sur les oiseaux qu'il a observés en Suisse :

La Faune helvétique, ou nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, rédigés par le professeur Schinz et imprimés à Neuchâtel en 1837, mentionne 311 espèces d'oiseaux sédentaires et de passage, vus en Suisse jusqu'en 1837. Deux espèces sont douteuses: *Anthus palustris* (Meisner) et *Anas purpureo-viridis ;* Schinz m'a dit lui-même que ce dernier doit être un hybride du canard de Turquie et du canard sauvage (*A. boschas*).

Depuis la publication de la Faune helvétique, on a tué en Suisse les espèces nouvelles suivantes :

Anthus Richardi,	tué par le capitaine	Vouga en	1843.
Fringilla borealis,	»	»	1848.
Limosa Terek,	»	»	1839.
Sterna leucopareia,	»	»	1842.
Sterna anglica,	»	»	1858.

Falco pallidus, tué par Paul Vouga en 1868.
Otis Hubara, tuée près de Zurich en 1839 et 1840.
Larus leucopterus, pris sur le lac de Neuchâtel en 1849.
Anser brachyrhyncus en 1857.
Syrrhaptes paradoxus a paru en 1863.

Le capitaine Vouga a tué à plusieurs reprises, *Motacilla cinereo-capilla, melanocephala* et *Feldeggii,* mêlées avec de grandes troupes de *Motacilla flava;* il croit que ces trois espèces ne sont que des variétés de mue de la *M. flava.* Le nombre des espèces vues en Suisse jusqu'en 1863 est donc de 321.

M. le professeur *Hirsch* donne lecture d'une dépêche de Genève annonçant que M. Raoul Pictet a liquéfié l'hydrogène le 11 janvier, sous une pression de 650 atmosphères et 150° de froid; puis il dépose sur le bureau, au nom de M. le prof. Wolff, à Zurich, un mémoire résumant ses travaux sur les taches solaires.

M. le prof. *Desor* fait la communication suivante sur les galets sculptés :

Il y a longtemps que les riverains de notre lac, surtout ceux qui aiment à se promener au bord de l'eau, soit pour y observer la nature ou pour y chasser ou pêcher, ont remarqué que les cailloux qui tapissent les plages passagèrement exondées par les basses eaux, sont souvent bizarrement incrustés. Ils présentent à leur surface des reliefs et des sillons irréguliers qui rappellent d'une manière parfois frappante les circonvolutions du cerveau ou bien certains polypiers pierreux fréquents dans nos musées.

Ces cailloux sont surtout nombreux sur les grèves qui viennent d'être mises à sec par suite de l'abaissement du lac. Il est telle plage, par exemple celle qui s'étend entre Hauterive et St-Blaise, mais surtout celle de Préfargier, où tous les cailloux, presque sans exception, sont plus ou moins façonnés.

Quand on examine attentivement ces galets rugueux, on ne tarde pas à s'apercevoir que l'incrustation n'est pas homogène mais irrégulière, à la façon de certaines efflorescences, avec des dépressions et des sillons entre les différents renflements. Ces derniers sont composés de tuf qui recouvre indistinctement tous les galets, quelle que soit leur nature minéralogique. Il n'est pas difficile non plus, en examinant à la loupe les bourgeons de tuf, de s'assurer qu'ils sont pénétrés de petits fils microscopiques, que ces fils ne sont autre chose que des algues, c'est-à-dire les mêmes plantes aquatiques qui, au printemps, recouvrent d'un duvet verdâtre les cailloux des bords du lac.

Il semble dès lors que ce soit autour de cette végétation que se dépose de préférence la matière tufacée, à peu près comme dans les sources incrustantes le dépôt pierreux s'attache volontiers aux mousses et autres menus objets. Comme ce duvet végétal est d'ordinaire distribué par petites houppes, c'est sans doute à cette circonstance qu'est due l'apparence inégale et grumeleuse de l'encroûtement. D'ordinaire, ce dépôt s'enlève facilement, mais quand on l'a détaché, il reste souvent à la surface du caillou calcaire des sillons distincts qui correspondent aux interstices de la croûte de tuf et qui sont parfois assez profonds.

Cette circonstance avait frappé le célèbre botaniste

M. Al. Braun, pendant les séjours qu'il fit à réitérées fois sur les bords de notre lac. Il en avait conclu que les algues devaient avoir la faculté de dissoudre la roche calcaire ; de là le nom de *Euactis calcivora* qui fut donné à l'espèce. Cette explication ne fut cependant pas généralement adoptée, et ce n'est que tout récemment qu'on lui en a substitué une autre, dont voici la substance :

M. Forel, de Morges, bien connu par ses études sur la faune profonde de nos lacs, ne pouvait pas rester indifférent à ce problème. Il avait remarqué que ces mêmes galets incrustés renferment dans leurs interstices une quantité de larves d'une espèce de névroptère de la famille des phryganées et du genre hydropsyché. Ces larves, dit-il, se construisent des galeries tissées de soie et ornées de fins grains de sable qu'elles logent dans les sillons des pierres sculptées et y passent toute leur existence de larve et de nymphe. Si l'on suit l'action de ces larves sur des pierres qui n'ont séjourné qu'un an ou deux dans le lac, on voit leurs galeries s'étendre à toutes les rainures de la pierre ; toutes les canelures et tous les enfoncements en sont garnis.

Ce serait dès lors la larve et non pas l'algue qui creuserait les sillons entre les petites touffes d'algues incrustées. « L'action érosive de ces bestioles, ajoute M. Forel, est sans doute très lente, mais comme elles recherchent toujours les mêmes conditions, et qu'elles reviennent d'année en année placer leurs fourreaux dans les mêmes interstices, on conçoit que l'érosion, toute faible qu'elle est, puisse attaquer profondément la pierre et rendre ainsi les sculptures très apparentes sur les galets qui ont séjourné suffisamment dans l'eau. »

Pour vérifier l'exactitude de cette explication, M. Fo-

rel avait jeté au lac, au mois de mars de l'année dernière, quelques blocs de calcaire tendre, soit de craie blanche. Au mois de novembre, il en a retrouvé un morceau et a constaté qu'il était couvert de sillons profonds dans lesquels étaient logées les galeries de vingt et une larves de l'hydropsyché. Chose curieuse, ces larves avaient choisi de préférence pour y établir leurs fourreaux, quelques lettres gravées au canif et destinées à établir l'authenticité de la pierre. L'expérimentateur a eu le plaisir de retrouver sur ce morceau de craie l'inscription qu'il y avait gravée. (F. A. F. 1876). Un ou deux jambages respectés par les larves ont permis de comparer le trait primitif gravé à la pointe du canif, avec le large sillon considérablement étendu et approfondi, dû au travail d'excavation de la larve.

L'action érodante de ces animaux n'est point un fait isolé. On connaît la puissance perforatrice des mollusques lythophages ainsi que celle des oursins qui parviennent à se creuser de larges cavités dans les roches très dures, même dans le granit, au moyen d'une action mécanique incessante.

Il n'y a dès lors rien d'étonnant à ce que des insectes avec leur enveloppe garnie de grains de sable, parviennent à creuser des sillons protecteurs qui les garantissent contre l'action de la vague. Si tel est le but de cette disposition de la nature, on comprend que les galets incrustés de tuf offrent à ces insectes un abri des plus qualifiés. Ils iront donc se loger de préférence dans les interstices de la croûte de tuf, là où les cailloux en sont recouverts. Mais comme il est dans leur nature de creuser des sillons, ils se livrent à ce travail, alors même qu'ils sont protégés par les interstices de la croûte cal-

caire. De là vient que lorsque, par le frottement de la vague ou d'une autre manière, un galet qui était incrusté se trouve nettoyé, il n'en montre pas moins un façonnement qui rappelle l'aspect de l'encroûtement primitif. Rien n'est plus intéressant que de comparer ces différentes formes de cailloux façonnés.

Ajoutons encore que les sillons entament souvent les cailloux jusqu'à une profondeur considérable (deux et trois centimètres) et que parfois ils parviennent même à percer les galets de part en part. Combien de générations de larves ont concouru à percer un caillou de calcaire compact, c'est ce qu'il est difficile de dire.

M. *Desor* fait part d'une lettre de M. le professeur Charles Vogt, à laquelle il emprunte les détails suivants sur les résultats obtenus à Chambésy, près de Genève, par le traitement des vignes phylloxérées, au moyen de l'*acide sulfureux liquide* (procédé Monnier).

La commission cantonale de Genève s'étant rendue, il y a quelques jours, dans les vignes infectées, a pu constater qu'il ne restait aucune trace de phylloxera, ni insectes, ni œufs. Les nodosités qui, d'ordinaire, indiquent la présence de l'insecte, avaient également disparu; il n'en restait que quelques débris flétris. En revanche, les souches ne paraissent nullement avoir souffert du traitement, et plusieurs ceps contaminés avaient même repoussé de nouvelles radicelles.

Voilà donc une expérience qui promet de bons résultats pour l'avenir. Si on ne l'a pas appliquée chez nous, ce n'est pas qu'on doutât de son efficacité, mais parce que l'on craignait que le remède, tout en tuant l'insecte, ne nuisît en même temps à la plante.

M. Vogt fait remarquer à cette occasion qu'il y a cependant lieu de tenir compte de la nature du terrain. Celui de Chambésy, où l'expérience paraît avoir si bien réussi, est composé d'un dépôt limoneux.

Le même traitement ne paraît pas avoir donné des résultats aussi satisfaisants dans le vignoble de Bugey, où le sol est composé essentiellement de cailloutis calcaire, avec lequel l'acide se combine trop facilement. Dans ce cas, il y a lieu d'ajouter à l'acide sulfureux d'autres toxiques que l'on injecte simultanément dans le sol avec une pression de quatre atmosphères.

C'est, on le voit, une arme de plus que l'expérience nous fournit pour combattre le redoutable puceron, sans qu'on soit dans la nécessité d'arracher la vigne.

On sait qu'à l'occasion des travaux d'extraction et de minage qui se font maintenant à Colombier, on a constaté également des résultats satisfaisants. Ils ont été obtenus ici au moyen du sulfocarbonate de potasse. Cependant, la destruction du puceron ne paraît pas avoir été aussi radicale qu'à Chambésy, puisqu'il s'est trouvé encore quelques phylloxeras isolés sur les racines.

En revanche, les nodosités qui sont le symptôme de l'action délétère de l'insecte ont complétement disparu comme à Chambésy. Les quelques phylloxeras qui ont persisté à Colombier n'étaient nullement engourdis, ce qui prouve qu'ils ont la vie singulièrement dure. Il faut bien qu'il en soit ainsi, puisque l'esprit de vin ne parvient pas à les tuer immédiatement, et qu'on les a vus encore bouger après une immersion de plus d'une heure dans l'alcool.

Du moment que l'acide sulfureux peut être employé sans préjudice pour les ceps, il est évident qu'il doit

obtenir la préférence sur le sulfocarbonate de potasse et même sur le sulfure de carbone, comme étant à la fois plus efficace et meilleur marché.

Séance du 31 *janvier* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le Président fait lecture d'une circulaire adressée par un comité d'initiative, pour un congrès international de géologie pendant l'Exposition universelle à Paris.

M. *Ph. de Rougemont*, professeur, fait quelques observations ostéologiques sur les squelettes du Lamantin austral, du Tatou géant et de l'Oryctérope du Cap.

M. *David Perret* fils, présente un appareil destiné à mesurer des quantités très petites et en donne l'explication qu'il se réserve de compléter plus tard.

M. le professeur *Billeter* fait quelques expériences sur un nouveau produit hygiénique, *le Sanitas*, et communique la note suivante :

Le produit hygiénique, introduit depuis quelque temps dans le commerce sous le nom de *Sanitas* et destiné à servir comme antiseptique et désinfectant, m'a été remis par les représentants de la société du Sanitas, pour être soumis à une analyse.

Le résultat de l'analyse de ce produit qui n'a rien de commun avec tous les agents employés jusqu'ici dans

un but semblable, me paraît mériter l'intérêt de la Société.

Le Sanitas est un liquide incolore, produit par l'action simultanée de l'air atmosphérique et de l'eau sur les huiles essentielles de certaines espèces de pins. L'essence de térébenthine, le composant principal de ces huiles, de même que quelques-unes de ses congénères qui donnent naissance à de l'ozone lorsqu'on les agite avec l'oxygène atmosphérique, provoque dans ces circonstances la formation du plus proche parent de l'ozone, c'est-à-dire l'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène.

En effet, le Sanitas est essentiellement une solution aqueuse et diluée d'eau oxygénée. A côté de cela, il renferme de petites quantités de matières huileuses et résineuses [1] et en outre quelques acides organiques (acétique et formique) en faible proportion. Ces derniers peuvent contribuer notablement à préserver le Sanitas de la décomposition, car on sait que l'eau oxygénée se maintient mieux dans une solution légèrement acidulée.

L'eau oxygénée étant, comme l'ozone, un des oxydants les plus énergiques, est par cela même éminemment propre à détruire toute espèce de germes d'infection et de matières putrides. Elle a d'ailleurs l'avantage d'être inodore, de réaction neutre, et de produire par son action oxydante, le corps le plus inoffensif, l'eau, en aban-

[1] D'après le chimiste de la Société du Sanitas, ces matières seraient composées principalement d'acide camphorique et d'un peroxyde organique dérivant de l'essence de térébenthine, auxquels des propriétés antiseptiques et désinfectantes sont également attribuées. Cette assertion n'est pas facile à vérifier, vu la nature et la quantité relativement petite de ces matières qui entrent dans la composition du Sanitas.

donnant la moitié de son oxygène qui se précipite sur la matière à détruire :

$$H_2 O_2 = H_2 O + O$$

Pour doser la quantité d'eau oxygénée contenue dans le Sanitas, j'ai tiré profit de la propriété remarquable de cette combinaison, d'agir non seulement comme oxydant, mais, dans certaines circonstances, comme *réducteur*, c'est-à-dire, lorsqu'elle se rencontre avec des substances excessivement riches en oxygène.

L'oxygène disponible de l'eau oxygénée se porte dans ce cas sur une partie de l'oxygène de la substance en question et se dégage avec celui-ci sous forme d'oxygène libre. L'équation sommaire qui suit, peut donner une idée d'un procédé semblable :

$$\underset{\text{Eau oxygénée.}}{5\,H_2 O_2} + \underset{\text{Acide permanganique.}}{Mn_2 O_7} = \underset{\text{Eau.}}{5\,H_2 O} + \underset{\text{Protoxyde de manganèse.}}{2\,Mn\,O} + \underset{\text{Oxygène.}}{5\,O_2}$$

On n'a qu'à mesurer le volume d'oxygène dégagé et le diviser par 2 : le volume qu'on obtient ainsi représente le pouvoir oxydant du liquide analysé.

En supprimant les détails de la méthode que j'ai suivie et qui n'est qu'une modification de méthodes déjà connues, je dirai seulement que j'ai trouvé que 1 volume de Sanitas fournit ainsi en moyenne 2,02 volumes d'oxygène.

J'ajouterai que le Sanitas produit, d'une manière aussi nette et prononcée, toutes les réactions de l'eau oxygénée et que je m'en sers dans mes cours pour les démontrer, au lieu de préparer dans ce but l'eau oxygénée, par la manière usuelle.

Des essais pratiques devront prouver si le Sanitas

possède en effet cette efficacité qui peut lui être attribuée d'après les résultats de l'analyse.

M. *F. Tripet*, fait circuler un rameau de *Rhododendron hirsutum L.*, qui a été cueilli sur le versant nord du Chasseral, à une petite distance du signal. C'est probablement un essai de naturalisation, car on ne peut pas supposer que la localité de Chasseral soit la station la plus reculée d'une espèce qu'on n'a signalée jusqu'ici, d'une manière certaine, sur aucun point de la chaîne jurassique [1].

Séance du 14 *février* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *de Tribolet* présente à la Société un écrin renfermant quinze modèles en strass des diamants célèbres, tels que le Grand-Mogol, le Régent, le Kohinoor, l'Orlof, etc. Ces modèles parfaitement bien exécutés, représentent leurs dimensions exactes, leur taille et leur couleur. M. de Tribolet donne l'historique des principales de ces pierres précieuses.

M. *P. Godet* fait la communication suivante:

Dans la IIIe série des « *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman,* » M. Aloïs Humbert, de Genève, étudie en détail le crustacé men-

[1] La plante n'existe plus à Chasseral; elle a été arrachée le 21 juillet 1878 et transportée à St-Imier par un amateur de cette localité. C'est un acte de vandalisme à signaler. (Note de F. T.)

tionné par moi dans le tome IX de nos Bulletins (2e cahier, p. 153), sous le nom de *Gammarus puteanus* Koch, var. — M. Humbert lui donne le nom de *Niphargus puteanus var. Forelii.*

A la page 325 (p. sép. Bull. 291), il indique une divergence qui existe entre M. le prof. Ph. de Rougemont et moi, au sujet de la longueur des antennes. Après examen, j'ai reconnu que, grâce à un *lapsus calami,* j'ai indiqué 15mm au lieu de 30mm comme longueur de ces organes, dans le grand exemplaire; je rectifie donc ce chiffre, en faisant remarquer cependant que la figure révélait aisément l'erreur.

D'après les mesures données par M. de Rougemont, à la page 25 de son «*Etude de la faune des eaux privées de lumière,* on arrive au résultat suivant:

long. totale — 85 mm
long. du corps — 33 mm

Il resterait en effet 52mm pour la longueur du reste. Mais il faut ajouter à la longueur du corps, celle des appendices postérieurs qui est de 19mm environ. La longueur des antennes ne serait plus alors que de 33mm.

Quant à cette divergence de 3mm entre les mesures de M. de Rougemont et les miennes, je ne puis vérifier qui a raison, car le seul exemplaire trouvé jusqu'ici chez nous, a été déposé au Musée d'hist. nat. de Munich.

A cette occasion, j'ajoute qu'un exemplaire du *N. puteanus*, d'une longueur de 15mm environ, m'a été apporté, il y a quelques mois, par M. Léon Petitpierre, étudiant, d'une petite mare située dans la grotte dite «du chemin de fer.» La dite mare est immédiatement surplombée par le rocher; l'obscurité y est complète. L'exemplaire a été remis à M. de Rougemont.

M. le professeur *de Rougemont* confirme encore une fois ce qu'il a dit précédemment [1] au sujet de ce crustacé, c'est-à-dire que les différentes espèces créées dans cette forme par Gervais, Schiödte et Spence Bate, ne sont que des états d'âge.

Le *même* présente un échantillon d'argent natif provenant de Kongsberg (Norvége) et donne quelques détails sur l'exploitation de ces mines.

Séance du 28 *février* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le prof. *Schneebeli* fait quelques expériences au moyen du téléphone et lit la communication suivante :

APPLICATION DU TÉLÉPHONE DANS LES COURS DE PHYSIQUE.

a) *Démonstration de quelques propriétés des courants d'induction.*

Le téléphone est employé de la manière suivante dans mes leçons, pour la démonstration de quelques phénomènes des courants induits :

[1] Naturgesch. von *Gam. put.*, Munich, 1875; Etude de la faune des eaux privées de lumière, Neuchâtel, 1876.

Le courant d'une pile de deux ou trois éléments de Daniell est interrompu et rétabli par un diapason électrique, puis il passe dans une petite bobine. On approche de celle-ci une seconde bobine dans laquelle se produiront alors des courants d'induction plus ou moins forts, à mesure qu'on approche ou éloigne les deux bobines ou que l'on y fait glisser un noyau de fer doux.

En général, on se sert des effets physiologiques pour démontrer à un auditoire ces variations d'intensité des courants induits. On peut maintenant employer avec avantage le téléphone, en y faisant passer les courants d'induction. Il sort du téléphone un son dont l'intensité varie suivant l'intensité des courants induits.

b) *Voyelles et consonnes artificielles.*

Pour démontrer la fonction de la voix, on peut aussi utiliser le téléphone.

Comme dans l'expérience précédente, on fait passer dans le téléphone les courants induits produits par un diapason électrique. Le son du téléphone est, comme on peut le prévoir, l'octave de celui du diapason. Dans l'expérience que je rapporte, j'avais choisi un diapason qui donne le sol dièze avec deux cents vibrations simples. Le son qui sort du téléphone est très pur et peut être entendu par un grand auditoire. En appliquant la main sur l'embouchure du téléphone et en variant la forme du creux de la main en ouvrant plus ou moins la fente entre le pouce et l'index, on peut facilement produire les voyelles *ou, o, a.*

Il n'y a aucun doute qu'on arrivera de cette manière à reproduire toutes les voyelles, en choisissant les formes convenables pour la cavité buccale. Avec une petite

boîte en carton munie d'une ouverture et d'un cylindre qu'on y introduit, j'ai réussi à produire les mêmes voyelles, en appliquant la boîte sur le téléphone.

Les consonnes étant, en ce qui concerne leur production, d'une autre nature que les voyelles, peuvent être imitées de la même manière. Les consonnes sont produites par le mouvement des organes qui renferment la cavité buccale, tandis que les voyelles sont obtenues par leur forme stationnaire.

Lorsqu'on frappe plusieurs fois de suite sur le téléphone avec le creux de la main, on entend distinctement la consonne *b*. En agitant doucement la main sur cet instrument, on remarque la consonne *v*.

J'espère être bientôt en mesure d'entretenir la Société de résultats plus complets que ceux que j'ai obtenus jusqu'ici.

M. le prof. *Desor* donne quelques détails intéressants sur des expériences faites à Prégny, pour combattre le phylloxera au moyen de l'acide sulfureux liquide.

M. *P. Godet* présente à la Société un petit flacon qui lui a été remis par M. le prof. Desor et qui contient quelques centaines de petits insectes noirâtres ou d'un brun-rougeâtre, appartenant au genre *Podurelle* (Podura. auct.). C'est la *Podura similata* Nic. (voy. Nicolet: *Recherches pour servir à l'hist. nat. des Podurelles*, pl. 5, f. 5).

Les Podurelles en question ont été recueillies à Langenthal dans la neige fondante, où elles se trouvaient en si grande abondance qu'on aurait pu, dit-on, les ramasser par litres. Suivant M. Th. Studer, de Berne,

des apparitions semblables ont lieu assez fréquemment, mais jamais deux fois de suite au même endroit. On sait que les Podurelles émigrent à certaines époques, elles franchissent les obstacles en sautant au moyen de l'appendice saltatoire qui les caractérise.

La *Podura similata*, entre autres, se trouve en été sur les eaux stagnantes; en automne, elle se rend dans les terres humides et y passe l'hiver. Elle peut alors être recouverte par la neige dont le froid ne lui est point nuisible, comme le prouve l'expérience faite par M. Nicolet, qui a soumis des Podurelles de la même espèce à une température de — 11°. L'eau qui les contenait ayant gelé, les Podurelles gelèrent avec elle; on en conserva à cet état pendant dix jours, après quoi l'eau ayant fondu, elles reprirent vie et parurent plus actives que jamais.

A ce propos, il faut rappeler la petite espèce qui saute infatigablement sur la glace des glaciers et qui a été baptisée par M. Nicolet du nom de *Desoria glacialis*.

M. *Hirsch* soumet à la Société la *sixième livraison* du *Nivellement de précision de la Suisse*, qui a paru l'été dernier. Elle comprend d'abord le double nivellement de notre polygone oriental, entre les lacs de Zurich, Wallenstadt et Constance, exécuté dans les années 1871, 74 et 75, puis le nivellement de la ligne du Rhin, entre Steckborn et Stein, ainsi que le nivellement de contrôle de la ligne Berne-Aarbourg, exécutés tous deux en 1875; enfin le nivellement de la ligne Berne-Brünig-Lucerne, formant la diagonale d'un de nos grands polygones des Alpes. Par ces différentes opérations, le nombre des repères de premier ordre, consistant en cylindres en bronze,

scellés dans la pierre, est porté à 190, et celui des repères secondaires, gravés et assurés, s'élève maintenant à 1222, ce qui fait un total de 1412 points de l'hypsométrie de notre pays, dont la hauteur relative se trouve déterminée avec la dernière rigueur, et dont l'altitude absolue sera fixée aussitôt que l'horizon général pour l'Europe sera définitivement choisi, ce qui ne tardera pas à arriver, car les nivellements se développent rapidement dans tous les pays: notre jonction avec la France et l'Allemagne est faite et celle avec l'Autriche et l'Italie, préparée de notre côté, n'attend que le rattachement des ingénieurs de ces pays; enfin, les maréographes enregistreurs fonctionnent dans un grand nombre de ports de l'Océan et de la Méditerranée.

La même livraison contient une planche représentant les instruments qui servent aux nivellements de précision en Suisse; ils ont été dessinés par M. A. de Steiger, ingénieur habile qui exécute les opérations depuis quelques années sous la direction de MM. Hirsch et Plantamour.

M. Hirsch attire l'attention de la Société sur les nouvelles recherches concernant les erreurs de clôture des polygones, publiées dans le chapitre XXVIII de cette sixième livraison. Dans les précédentes livraisons, on avait déduit des nivellements doubles et de la clôture du polygone pour l'erreur d'observation proprement dite $\pm 2^{mm},391$ par kilomètre et pour l'erreur provenant de la variabilité des mires $\pm 0,^{mm}073$ par mètre. Plus tard, nous avons trouvé par les comparaisons des mires à Berne, pour la variabilité des mires $\pm 0,^{mm}078$ et ensuite, par les opérations sur des terrains à pente insignifiante, l'erreur d'observation $= \pm 2^{mm},776$ par kilomètre.

L'étude attentive des nouvelles lignes publiées dans cette livraison, nous a amenés à reconnaître qu'à côté de ces deux sources d'erreur, il y en a une troisième provenant d'un très léger tassement du sol sur lequel on opère, sous le poids de la mire et de la plaque de fonte sur laquelle elle repose, tassement qui doit donner pour la lecture de la mire faite en arrière, un chiffre un peu trop fort, et qui, par conséquent, donne bien une erreur toujours dans le même sens, aussi longtemps qu'on opère dans la même direction. Le nombre des coups de niveau étant de dix environ par kilomètre, il suffirait d'un tassement de un ou deux dixièmes de millimètre par station, pour produire une erreur de un ou deux millimètres par kilomètre.

Nous avions prévu et signalé cette source d'erreur, lorsqu'on nivelle, comme dans notre opération du Chasseral, sur un terrain mou ou sur un pâturage; mais nous ne pensions pas que cette cause d'erreur pût exercer une influence sensible sur une route bien ferrée, comme le sont en général nos grandes routes en Suisse, et avec la précaution que la plaque en fonte soit enfoncée, autant que possible, à coups de talon ainsi que nous l'avons prescrit à nos porte-mires.

Il paraît cependant, d'après la discussion minutieuse à laquelle M. Plantamour a soumis l'ensemble de nos polygones nivelés jusqu'à présent, que dans certains cas, probablement lorsque les routes ont été, après de fortes pluies, détrempées à un certain point, un tassement léger a pu affecter les différences de niveau d'une erreur systématique sensible.

Comme cette erreur change de signe, lorsqu'on change la direction du nivellement, nous en tirons la conclusion pratique, non-seulement de faire exécuter désormais

nos opérations de contrôle toujours dans le sens contraire de la première opération, mais encore de fractionner nos lignes de nivellement en sections, entre lesquelles l'ingénieur devra changer systématiquement la direction de nivellement, comme nous l'avons déjà fait cet été pour la ligne de Coire-Oberalp-Andermatt, afin d'atténuer ainsi considérablement l'effet possible du tassement sur les résultats de nos nivellements.

Séance du 14 *mars* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

La Société impériale des amis d'histoire naturelle, d'anthropologie et d'ethnographie à Moscou, propose d'entrer en échange mutuel de publications et désire posséder la série de nos bulletins et mémoires. Sa demande est accompagnée de la liste de ses publications disponibles.

M. *L. Coulon* lit la note suivante :

Le lundi 23 juillet, à 4 heures du matin, un très violent orage s'est déchaîné sur Chaumont. La foudre a tué deux jeunes vaches dans la forêt de M. Jean-Fréd. Dessaules, mon voisin, et a frappé six sapins, en sautant de l'un à l'autre, épargnant les plus rapprochés et en frappant d'autres à dix, quinze et vingt mètres de distance. Elle les a tous atteints aux deux tiers de leur hauteur, parvenant au sol le plus souvent en spirale et détachant de la plupart des troncs des lambeaux de bois plus ou moins lourds, qui ont été projetés à de grandes

distances. Aucun des arbres n'a été frappé au sommet et pas un n'a été brisé.

Quant aux vaches, aucune partie de leur corps ne montrait de lésions occasionnées par la foudre; les propriétaires du bétail se sont empressés d'abattre leurs bêtes, afin de pouvoir tirer parti de la chair; je crois que si l'on ne s'était pas aussi hâté, ces animaux auraient peut-être repris vie au bout d'un certain temps. Ces jeunes vaches venaient d'être conduites au pâturage, elles étaient accompagnées de six ou huit autres qui n'ont eu aucun mal. La plupart des vaches avaient des sonnettes, entre autres celles qui ont été asphyxiées. La forêt où elles se trouvaient est composée de sapins de soixante à soixante-dix ans; les arbres étaient peu branchus et plus ou moins espacés; il n'y avait pas de sous-bois.

Il s'élève au sujet d'une demande de M. le prof. Billeter, concernant les analyses d'eau de la Société, une discussion sur les causes de la fièvre typhoïde, ensuite de laquelle on prie M. le prof. Billeter de donner par écrit un rapport sur l'état des filtres qu'il a visités et de continuer ses analyses en dosant, outre les matières organiques, la quantité de matières solides en suspension. La Société donnera à ces travaux la publicité voulue.

M. le prof. Billeter désirerait que M. le prof. de Rougemont se chargeât d'examiner la quantité des matières organiques, au moyen d'un procédé nouveau qui utilise le microscope.

M. *Hirsch* donne quelques explications sur la découverte intéressante de deux satellites de Mars, faite au

mois d'août dernier par M. le professeur *Hall*, à Washington.

Ces deux petits astres, dont la faiblesse de lumière — ils peuvent être assimilés à des étoiles de 13me à 14me grandeur — se trouve encore affaiblie par la grande proximité de la planète, ne sont accessibles qu'aux plus puissantes lunettes. Les observations sont donc très peu nombreuses; toutefois elles ont suffi pour révéler des faits étranges qui leur assignent une place à part dans notre système solaire.

D'abord ils se trouvent à une proximité exceptionnelle de leur planète, le satellite extérieur à 6,7 et l'intérieur à 2,7 rayons de Mars; ce dernier est placé ainsi tout près de la limite minima à laquelle un satellite peut exister d'après la théorie de M. Roche, qui avait assigné à cette limite la valeur de 2.44 rayons de la planète. Ensuite, tandis que le satellite extérieur tourne en 30 h. 14 m., l'autre met seulement 7 h. 38 m. pour accomplir sa révolution autour de Mars, dans un temps considérablement moindre que la rotation de Mars autour de son axe, qui s'accomplit en 24 h. 37 m. 23 s. C'est là un fait étrange, contraire à la théorie cosmogonique de Laplace et sans exemple dans les autres systèmes lunaires de notre monde solaire, de sorte qn'on est amené à supposer pour ce satellite une origine étrangère.

M. Hirsch ajoute que, si l'on suppose à ces deux satellites de Mars le même *albedo* qu'à notre lune ou aux satellites de Jupiter, leur éclat de 13me grandeur conduit à leur attribuer des diamètres réels de 15 et de 20 kilomètres, dimensions minimes, sans exemple de nouveau parmi les satellites de notre système, et

qu'on ne retrouve que chez quelques-uns des astéroïdes entre Mars et Jupiter.

Séance du 28 *mars* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* donne lecture des comptes qui sont renvoyés à l'examen du bureau.

M. *Hipp* parle d'une nouvelle modification qu'il vient d'apporter au téléphone.

On a remarqué que la plaque métallique du téléphone, contre laquelle on parle, se rouille assez rapidement par suite de l'humidité qui s'y dépose et qui provient de l'air expiré. Les inconvénients de cette oxydation sont faciles à apprécier; aussi, pour la prévenir, M. Hipp a imaginé d'adapter à l'extrémité supérieure du téléphone un embout muni d'un diaphragme membraneux qui empêche à l'air chargé de vapeur d'eau, de venir en contact avec la plaque de l'instrument. Il résulte des essais de M. Hipp que cette adjonction, loin d'entraver la perception des sons, l'augmente d'une manière notable.

M. *F. Tripet* présente quelques exemplaires de *Galanthus nivalis* L. Cette jolie plante a été découverte, il y a quelques jours, par des jeunes gens, membres du club jurassien, dans un taillis au-dessus du domaine de Fontaine-André et à une faible distance de la maison

récemment construite par la commune de Neuchâtel à l'usage de son garde forestier.

Le *Galanthus* paraît spontané dans cette station où il croît en abondance parmi les buissons, en compagnie de grandes touffes de Polypode commun.

Séance du 11 *avril* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* annonce que les comptes, vérifiés par le bureau, soldent avec un boni de fr. 328»81.

M. *Hipp* démontre, par l'expérience suivante, que dans le téléphone il s'agit bien réellement de courants électriques et que ces courants qui ont été du reste constatés au moyen du galvanomètre, peuvent agir sur les muscles. Les deux nerfs sciatiques d'une grenouille sont mis à nu, puis reliés aux serre-fils d'un téléphone et, toutes les fois que sa plaque entre en vibration, on provoque de violentes contractions dans la musculature des jambes. On obtient aussi le même résultat, quoique moins prononcé, avec l'autre téléphone qui, dans l'expérience en question, était séparé du premier par un fil de 200 mètres.

M. le docteur *F. de Pury* a observé dernièrement un cas intéressant de corps étranger dans l'œsophage d'une enfant âgée de quinze mois. Dans le but d'amuser ce bébé, sa sœur lui avait donné un bouton double en os noirci, tel que les hommes ont l'habitude d'en porter maintenant pour fermer le col de la chemise.

Comme cela arrive presque toujours, l'enfant porta l'objet à la bouche et l'avala. Quelques heures après, des accès de suffocation se manifestèrent et l'on fit appeler un médecin. Celui-ci introduisit une sonde dans l'œsophage et supposa, après de longues manipulations, avoir refoulé le corps étranger dans l'estomac. Il recommanda aux parents d'examiner soigneusement les selles dans lesquelles on crut reconnaître quelques jours après le bouton décomposé. Malheureusement l'homme de l'art ne constata pas lui-même les faits, et se fiant au dire des parents, il se hâta de conclure, on ne sait réellement pas pourquoi, à une stricture cicatricielle de l'œsophage, lorsqu'il dut constater que chaque fois que l'enfant faisait des mouvements de déglutition, il se produisait des accès de suffocation, et il pratiqua nombre de fois le cathétérisme œsophagien. Ce traitement parut amener un résultat heureux, dans ce sens que la déglutition se faisait souvent sans difficulté et que les accès devenaient moins fréquents, sans disparaître toutefois complétement. C'est dans cet état que la petite malade fut envoyée à l'hôpital communal de Neuchâtel, quatre mois après l'accident. Ici encore, il ne fut pas possible de porter un diagnostic exact, quoiqu'il paraissait hors de doute cependant, par les symptômes observés, que les premières voies respiratoires étaient atteintes. Aussi est-ce à regret que l'on ne put sérieusement songer à explorer l'arrière-bouche au moyen du laryngoscope. Trois semaines après son entrée à l'hôpital, l'enfant succombait à une double pneumonie secondaire.

A l'autopsie, on trouva le bouton, parfaitement intact, à la hauteur du larynx. Le côté large faisait face au larynx, et l'extrémité arrondie, qui avait traversé la paroi postérieure de l'œsophage et s'y était fait une

boutonnière dans laquelle elle était solidement fixée, avait commencé à corroder la vertèbre voisine. Placé ainsi entre la colonne vertébrale et la trachée-artère, le bouton exerçait de temps en temps une pression sur le larynx et provoquait les accès de suffocation.

M. le Dr *Cornaz* communique un résumé de la *Statistique médicale de l'Etat de Hambourg*, publiée depuis 1872 par l'Inspectorat médical de ce petit pays, remarquable par la disproportion entre la ville et ses faubourgs d'une part et la rare population des villages qui en dépendent, fait analogue à ce qu'on observe dans les cantons de Bâle-Ville et de Genève.

Il aborde successivement :

1° La statistique de la population, basée sur les recensements faits le 1er décembre 1871 et 1875, dont les résultats sont donnés par groupes de cinq ans, avec correction rationnelle de ces chiffres pour les accommoder au 1er janvier suivant. Le fait le plus important, c'est l'augmentation très forte de la population de dix-huit à quarante-huit ans ; ce résultat, représenté par une tabelle spéciale de 1876, est dû à l'immigration qui se trouve néanmoins plus forte encore à Berlin.

2° Statistique des naissances, spécialement remarquable par des documents relatifs aux présentations d'enfants, aux opérations obstétricales et aux vices de naissance. Comme annexe, la statistique des mariages.

3° Statistique générale des décès. Le maximum mensuel des six années 1871—1876 fut de 4,94 pour 1000, et le minimum, observé deux fois, de 1,86. Ici se trouvent des comparaisons entre la courbe de mortalité de Hambourg et celles du Schleswig-Holstein, de Berlin et de Londres. Parmi les données relatives aux

âges, on distingue particulièrement celles sur la mortalité de la première année de la vie.

4° Statistique des maladies et des décès qu'elles causent. Les maladies suivies de mort sont divisées en quarante-six catégories, qui présentent certains avantages sur la classification adoptée par le congrès statistique de Vienne, admise officiellement dans notre canton. Ici aussi, les causes spéciales de la mortalité de la première année de la vie se trouvent étudiées particulièrement. Pour les maladies infectieuses, on trouve le nombre de cas annoncés chaque semaine au bureau médical dans chacun des dix districts de l'Etat; quant à leur mortalité, elle a été représentée graphiquement par deux tableaux qui, avec deux couleurs seulement, le noir et le rouge, font apprécier d'un coup d'œil la valeur annuelle comparative de la mortalité de 1860 à 1875, pour chaque forme de maladie infectieuse et pour leur ensemble: la variole s'y montra dans neuf années et le choléra asiatique dans trois.

La choléra morbus fait l'objet d'un cahier spécial pour l'épidémie de 1873, lequel entre dans les détails statistiques les plus minutieux: on trouve en outre une tabelle comparative des décès des quatorze épidémies de cette pandémie, à Hambourg, de 1831 à 1873, dont les plus fortes furent les premières, soit celles de 1831 et 1832, et la plus faible celle de 1871.

Enfin, notons les documents isolés sur plusieurs maladies diverses, dont quelques-unes, en dehors des infectieuses, ont un vif intérêt pratique, par exemple celles sur la phtisie et tuberculose pulmonaire, sur les inflammations aiguës des voies respiratoires et sur leurs inflammations chroniques.

M. Cornaz, tout en rendant justice à ces consciencieuses recherches des documents hambourgeois, fait quelques réserves sur le mode de répartir les années qu'on ne peut grouper en lustres d'après ceux-ci, et sur le fait que dans bien des cas, la distribution par semaines n'est pas accompagnée d'indications permettant de répartir le matériel par mois. Quant à la manière dont les maladies sont groupées, elle a été sans doute expliquée aux médecins qui font des déclarations de décès à Hambourg, mais telle qu'elle est, elle devrait l'être pour certains groupes aux lecteurs de ces cahiers.

Ajoutons que ceux-ci n'ont que peu de texte, mais un très grand nombre de tabelles statistiques et de courbes comparatives. Ces cahiers annuels font le plus grand honneur à l'inspecteur médical de Hambourg, le Dr Kraus qui a signé les deux premiers, tandis que les autres ne le sont pas.

M. le *Président* fait circuler des préparations de pâtes d'Italie (sous forme de lettres), renfermant des charançons. M. le Dr Pétavel, à Chêne-Bourg, qui a examiné cette denrée alimentaire, a placé sur une carte des spécimens intacts, puis d'autres renfermant des larves de charançons; sur des troisièmes on voit le trou par lequel l'animal est sorti après avoir creusé tout l'intérieur de la lettre ; enfin sur d'autres pâtes se trouve l'animal lui-même. M. le Dr Pétavel estime que ces pâtes livrées à la consommation, contiennent environ le 25 pour 100 de lettres charançonnées.

M. *L. Favre* présente le dessin du *Boletus satanas* Lenz, superbe champignon dont il a eu la bonne fortune de trouver pour la première fois un exemplaire dans

un taillis de jeunes chênes, au Maudjobia, au-dessus de Neuchâtel, le 10 septembre 1877. Il en donne la description suivante, d'après le Dr Quélet : « Stipe très épais, ventru, jaune pâle, orné d'un réseau rouge-carminé ; chapeau presque fauve ou olive-blanchâtre, glabre, pulvérulent ou un peu humide. Chair blanchâtre, prenant à la cassure une teinte rouge ou violacée, douce. Tubes libres, petits, jaunes ; orifice rouge-sanguin-écarlate. On le trouve en été et en automne, çà et là dans les forêts. Très vénéneux. Le Dr Quélet ajoute en note : Abondants vomissements deux heures après l'ingestion d'un fragment de la grosseur d'une noisette. Septembre 1861. »

M. Favre, après avoir rappelé que M. Trog, de Thoune, n'a trouvé que fort rarement ce champignon, confirme l'exactitude du signalement de M. Quélet, sauf dans le changement de couleur qu'il n'a pu constater, la chair de son exemplaire ayant conservé, après la cassure, sa teinte blanc-jaunâtre. Du reste, ce champignon était entre deux âges, ni vieux, ni jeune, en parfait état et n'avait aucune odeur désagréable, il était au contraire appétissant ; peut-être ce passage au rouge ou au violet se remarque-t-il dans une autre période de son développement. Il complète la brève indication du Dr Quélet sur les propriétés vénéneuses du *B. satanas*, en empruntant quelques détails à Lenz qui l'a nommé et qui a consacré plusieurs pages à cette espèce dangereuse (1). Lenz raconte comment son ami Salzmann et lui faillirent mourir pour avoir mangé de ce bolet, dont le poison a ceci de particulier que ses effets violents se

(1) Die Nützlichen und schädlichen Schwämme, von Dr H.-O. Lenz. Gotha, 1862.

manifestent une ou deux heures après l'introduction dans l'estomac, tandis que pour l'*Amanita muscaria* L. ou la fausse oronge, il s'écoule généralement six ou huit heures et le poison est déjà parvenu dans l'intestin grêle. L'huile, le lait, le lait d'amandes, le bouillon de gruau, dont Lenz fit usage, demeurèrent sans effets et les vomissements allèrent jusqu'au sang. D'autres personnes, pour avoir mangé de ce bolet même en petite quantité, crurent avoir une crise de choléra. Avis à tous ceux qui auront l'occasion de faire cette trouvaille.

A propos des accidents toxiques produits sur M. Lenz et son ami par le Boletus satanas, M. *Cornaz* regrette que la méthode italienne pour le traitement des empoisonnements, soit si peu répandue. En effet, sauf au besoin un vomitif pour expulser les fragments restants d'un poison, elle se borne à opposer aux substances hypersthénisantes de Giacomini, des substances hyposthénisantes: aux premières appartiennent essentiellement l'ammoniaque, l'opium, l'alcool et ses composés, la cannelle, la girofle et la noix muscade, et comme le venin des champignons est un hyposthénisant, il eût suffi à M. Lenz de prendre, ainsi que son compagnon d'infortune, une quantité suffisante d'alcooliques pour voir cesser rapidement leurs accidents.

Séance du 25 *avril* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le prof. *Schneebeli* présente à la Société une douzaine de plaques de verre recouvertes d'une légère

couche de noir de fumée et sur lesquelles sont inscrites et fixées par une dissolution de gomme laque, les courbes caractéristiques des différentes voyelles.

Ces courbes ont été obtenues par les vibrations d'une membrane, au centre de laquelle est fixé un petit style recourbé en acier. La membrane est tendue sur une embouchure dans laquelle on prononce fortement, et d'une manière continue, les sons qu'on veut enregistrer. Les vibrations s'inscrivent alors sur la plaque de verre, recouverte d'une couche très faible de noir de fumée et qui passe avec une vitesse moyenne devant le style.

Le mode d'enregistrement des vibrations n'offre rien de nouveau; cependant, il faut signaler la netteté et la régularité du dessin, qui, même sous le microscope, laissent peu à désirer.

Un fait intéressant à noter, c'est le changement de phase qu'on remarque quelquefois, pendant la courte période d'enregistrement (1" à 2").

La sensibilité de cette méthode est très grande, car les petites variations qu'on observe dans les courbes, proviennent non-seulement des différences individuelles d'accent, mais encore des variations presque inappréciables de la prononciation chez le même opérateur.

Les expériences ont été faites avec des membranes et des styles différents, et les courbes obtenues ont toujours été les mêmes.

M. Schneebeli donne le résumé de ses expériences dans le mémoire suivant :

Le *téléphone*, et plus encore le *phonographe* et le *microphone*, ont ouvert une voie nouvelle et inattendue aux investigations de la physique.

La possibilité de la transmission de vibrations très-

petites par le courant électrique, est démontrée d'une manière évidente. — La parole prononcée, écrite automatiquement et reproduite mécaniquement, est devenue une réalité.

Après ces belles inventions, il était naturel que l'étude des vibrations produites par les sons de la voix humaine, prît un nouvel essor.

Au moyen d'un petit appareil fourni par M. le Dr Hipp, je suis parvenu à résoudre, ce me semble, quelques questions présentant un certain intérêt dans ce domaine.

Sur une petite embouchure est tendue une membrane en parchemin, qui, sous l'influence de la voix, fait des vibrations correspondant aux mouvements de l'air. Au milieu de la membrane est fixé un petit style en acier, recourbé à angle droit à son extrémité, et terminé par une pointe très fine.

Le style appuie légèrement contre la surface d'une plaque en verre faiblement noircie sur la flamme d'une chandelle.

Le style a été choisi en acier, pour écarter toute vibration qui aurait pu influer la forme de la courbe sur l'enregistreur.

Pour l'enregistrement, le concours de deux personnes est nécessaire.

L'une prononce distinctement et à haute voix, dans l'embouchure, le son qu'on veut inscrire, tandis que l'autre fait passer régulièrement et assez rapidement devant le style la lame de verre fixée sur un chariot. La pointe inscrit alors dans le noir de fumée les vibrations de la membrane.

Les courbes que j'ai obtenues de cette manière n'ont pas, en général, une amplitude très-grande ; cependant, on peut les voir à l'œil nu, et jusqu'à un certain point, en distinguer les détails. Avec une loupe, ou sous le microscope, on y remarque une grande netteté dans le dessin, lorsque la couche de noir de fumée est assez mince.

J'ai fait photographier et lithographier en les agrandissant, quelques-unes des courbes représentant les différentes voyelles.

Cependant, l'appareil enregistreur perfectionné par M. Hipp, m'a permis de reprendre ces recherches d'une manière plus simple et plus concluante. La disposition employée est indiquée dans la figure 1.

Le style est formé d'une lame mince d'acier, repliée à angle droit dans le sens de sa longueur, de manière à ne pouvoir faire aucune vibration propre.

Au cinquième environ de sa longueur, il est fixé dans une pince par une petite lame latérale, de sorte que son extrémité, un peu recourbée, fait des vibrations dont l'amplitude est environ 5 fois plus grande que celle des mouvements du point de la membrane où il est attaché (tympan, osselets). La pointe se meut alors parallèlement à la membrane, et marque son passage sur le cylindre phonautographique que l'on emploie pour faire écrire les diapasons.

Les courbes ont en moyenne une amplitude de 2 mm. ; cependant elles montent quelquefois jusqu'à 10 mm.

La figure 2 indique la forme des courbes données par les voyelles, telles que je les ai toujours obtenues

par différentes dispositions, en changeant soit la membrane, soit le style.

L'appareil est très-sensible et accuse les moindres changements du timbre.

Les courbes montrent une grande ressemblance avec les images des flammes manométriques dans le miroir tournant.

Le	*a*	correspond	à la	prononciation	de *quart.*
»	*o*	»	»	»	» *beau.*
»	*ai*	»	»	»	» *trait.*
»	*œ*	»	».	»	» *heureux.*

Le *r* a été prononcé sans voyelle.

Le changement des phases qu'on remarque quelquefois dans les courbes, sans que pour cela le timbre soit changé en rien, confirme la théorie de Helmholtz. Le changement dans la forme de la courbe n'est cependant pas assez grand pour la défigurer entièrement, et même un œil non exercé reconnaît bientôt par quelle voyelle la courbe a été produite, en comparant celle-ci à d'autres exemplaires.

La netteté des courbes et la perfection de leur dessin, offrira en outre l'avantage de montrer plus exactement la qualité des harmoniques qui produisent le timbre.

Je me réserve d'y revenir plus tard et de m'étendre sur quelques applications qu'on essaye maintenant.

Après avoir rédigé ce qui précède, je viens de recevoir le «journal de physique d'Almeida,» avril 1878, où je trouve un article de M. Mayer de Hoboken, qui vient à la rencontre de mes recherches.

M. Mayer a reproduit d'une manière ingénieuse, sur

une lame de verre noircie, le relief du phonographe d'Eddison.

La courbe peu distincte qu'il y donne, est comparée aux images des flammes manométriques obtenues dans le miroir tournant. — En la comparant avec mes courbes obtenues directement, j'y trouve beaucoup de ressemblance, comme du reste on pouvait le prévoir.

Voici comment il s'exprime :

« La figure ci-jointe représente en *a* l'apparence à « l'œil des impressions sur la feuille de fer-blanc, pro- « duites en chantant *a* (de bat) contre la membrane de « fer du phonographe ; en *b*, le profil grossi de ces im- « pressions, obtenu sur du verre noirci d'après la mé- « thode décrite ci-dessus ; et en *c*, l'apparence des « flammes de Kœnig quand on chante le même son « bien près de la membrane. Je dis bien près, parce « que la forme du tracé obtenu d'une pointe attachée « à une membrane en vibration, dépend de la source « du son à la membrane. Le même son composé for- « mera un nombre infini de traces si l'on augmente « peu à peu la distance de son point d'origine à la « membrane, car en augmentant cette distance, les « ondes des composants du son tombent sur la mem- « brane à des phases différentes de leur oscillation.

« Si, par exemple, le son composé consiste en six « harmoniques, l'éloignement de la source de la vibra- « tion sonore à une distance égale à $^1/_4$ d'une longueur « d'onde correspondant au premier harmonique, équi- « vaudra à un éloignement des 2e, 3e, 4e, 5e et 6e har- « moniques, à des distances correspondant respective- « ment à $^1/_2$, $^3/_4$, 1, 1 $^1/_4$ et 1 $^1/_2$ longueur d'onde. Il « s'ensuit évidemment que l'onde résultante est entière-

« ment changée par ce mouvement de la source du son,
« bien que la sensation de son composé reste inaltérée.

« Il est facile de démontrer ces faits par l'expérience,
« en transmettant un son composé dans le cône de l'ap-
« pareil de Kœnig, pendant qu'on allonge le tube entre
« le cône et la membrane au moyen du glissement du
« tube dans un autre, comme dans un trombone. Ces
« expériences, que j'ai faites dernièrement avec un suc-
« cès complet, expliquent la discussion entre divers
« observateurs sur l'analyse de sons composés et sur-
« tout articulés au moyen des flammes vibrantes de
« Kœnig.

« On n'espérera donc jamais lire les impressions et
« les tracés des phonographes, parce que les tracés va-
« rieront, non-seulement comme le timbre de la voix,
« mais aussi avec la relation des temps d'origine des
« harmoniques de ces voix, et avec les intensités rela-
« tives de ces harmoniques. »

La dernière phrase est exprimée d'une manière catégorique; cependant je me permets d'observer encore une fois que les courbes que j'ai produites par douzaines, me confirment le contraire. Lorsqu'on parle dans une embouchure donnée, les courbes obtenues ont toujours le même caractère, de sorte que non-seulement moi, mais encore d'autres personnes ont pu dire immédiatement, en les voyant, quelles étaient les lettres correspondantes.

Quant à la fin de la dernière phrase que je viens de citer du mémoire de M. Mayer, j'observe encore qu'une variation de l'intensité relative des harmoniques, entraîne aussi, d'après la théorie de Helmholtz, une variation du timbre.

M. *Hirsch* reconnaît tout l'intérêt scientifique des belles expériences de M. Schneebeli, qui viennent confirmer la théorie de Helmholtz sur le timbre et les sons harmoniques des voyelles, mais il ne peut pas y voir une explication suffisante du phonographe d'Eddison, ce mystérieux instrument qui a fait récemment tant de bruit dans la presse et dans les sociétés savantes. Car, non-seulement, M. Schneebeli n'a pas réussi, jusqu'à présent du moins, à enregistrer aussi les consonnes; au point de vue mécanique, c'est tout autre chose d'enregistrer sur une mince couche de noir de fumée les vibrations d'une membrane de parchemin au moyen d'un style fixé au centre de cette membrane, ou bien de faire imprimer les vibrations d'une membrane au moyen des courants magnéto-électriques qu'elles engendrent, sur une feuille d'étain, de telle façon qu'un autre style, passant plus tard sur les courbes imprimées dans le métal, refasse les mêmes vibrations que le premier et reproduise ainsi des sons identiques à ceux qui avaient d'abord mis en vibration la membrane du téléphone récepteur.

D'après les vagues et imparfaites descriptions du phonographe que l'on trouve jusqu'à présent dans les journaux et les recueils scientifiques, il est en tout cas difficile de comprendre comment les courants induits téléphoniques d'une si excessive faiblesse peuvent fournir la force nécessaire pour accomplir le travail assez considérable de l'impression des courbes phoniques sur une feuille métallique. D'après un journal américain, que M. Hirsch vient de recevoir, il intervient dans l'électro-téléphone d'Eddison le courant constant d'une pile qui est modifié seulement par les vibrations

de la plaque sonore du récepteur. De cette façon, on comprend mieux le rapport qui doit exister entre la force et le travail accompli.

Quoi qu'il en soit, et vu l'actualité de ces recherches, il serait à désirer que M. Schneebeli continuât ses expériences, et qu'en perfectionnant son appareil, il essayât d'enregistrer les consonnes ; car il serait certainement curieux de posséder, pour ainsi dire, un alphabet phonographique enregistré automatiquement.

M. le prof. *Favre* se demande comment le style qui inscrit et burine les courbes dans l'étain, peut continuer à vibrer malgré la résistance que lui offre le métal.

M. le prof. *Billeter* lit le rapport suivant sur la *question des eaux de Neuchâtel au point de vue chimique.*

Ayant été chargé, conjointement avec MM. les docteurs *Nicolas* et *Ph. de Rougemont*, d'examiner la question de l'alimentation actuelle d'eau de la ville de Neuchâtel, je viens vous présenter les résultats de cet examen au point de vue chimique.

Sans entrer dans une discussion sur la valeur d'une analyse chimique d'une eau potable, pour en juger au point de vue hygiénique, je traiterai cette question simplement à partir des principes généralement admis.

Les matières étrangères qu'une eau peut renfermer, se divisent d'abord en deux classes :

a) Matières en dissolution,

b) Matières en suspension.

Quant à la première classe, nous avons de nouveau essentiellement à distinguer :

1) Matières minérales proprement dites, provenant du terrain traversé par l'eau,
2) Matières organiques et leurs produits de décomposition.

Il est inutile de dire que ce ne sont pas les premières qui, dans notre cas, donnent lieu à des craintes. Le terrain est tel, que l'eau ne pourrait en dissoudre des quantités trop considérables, surtout lorsqu'elle n'est pas chargée d'acide carbonique, comme c'est ici le cas, où l'eau que nous utilisons a coulé pendant assez longtemps à la surface de la terre. En effet, l'eau fournie par la Société des eaux est même moins chargée de matières minérales qu'on ne devrait s'y attendre (0gr.,23 à 0gr., 35 par litre).

Ce qu'on redoute bien plus, ce sont les matières organiques et, en particulier, les matières animales, accusées après leur décomposition par la présence de l'ammoniaque, les azotates et les azotites.

Mais encore à cet égard, les analyses réitérées que j'ai faites ont donné des résultats rassurants. La méthode de titration par le permanganate de potassium n'a jamais indiqué plus de 0gr.,003 de matières organiques par litre (1), et une analyse organique élémentaire, faite avec le résidu d'évaporation d'un litre, m'a fourni 0gr.,0032 de carbone. Je n'ai également jamais pu déceler la présence de l'ammoniaque, mais seulement des traces d'acide azotique ou azoteux, guère plus distinctes que celles qu'on trouve dans l'eau de pluie.

Si l'analyse chimique démontre ainsi que cette eau est, sinon bonne, au moins irréprochable en ce qui concerne

(1) La quantité maxima admise pour une eau potable est 0 gr.,005 par litre.

les matières en dissolution, il n'en est pas de même de la seconde classe, soit des matières en suspension. Nous sommes, au contraire, assez souvent servis d'eau plus ou moins considérablement troublée par des matières terreuses.

Quoique les inconvénients réels qu'entraîne ce fait soient en tout cas moins graves que ceux qui pourraient résulter d'infiltrations de matières infectes, la première qualité qu'on exige d'une eau potable est toujours celle d'être claire et limpide.

En effet, on ne peut pas en vouloir au public s'il se méfie d'une eau qu'il voit évidemment souillée de matières étrangères qui ne devraient pas s'y rencontrer et de l'effet desquelles il ne sait pas se rendre compte.

Le seul reproche que j'aurais donc, de mon chef, à adresser à la Société des Eaux, c'est celui de se servir de filtres insuffisants.

Pour m'en convaincre directement, j'ai examiné l'établissement des filtres au Plan, pendant qu'on était occupé à les nettoyer : La couche filtrante proprement dite se compose d'une couche de gravier entassé à une hauteur de $0^m,5$ environ sur un fond de briques creuses qui reposent à leur tour sur des drains destinés à recueillir l'eau et à la conduire dans les réservoirs. Le gravier est disposé de manière à ce que les gros morceaux se trouvent au fond et les parties les plus fines à la surface. Il est évident que tout cet arrangement doit être presque nul dans son effet et qu'on atteindrait le même but, en abandonnant l'eau au repos pendant quelque temps.

Comme il ne s'agirait, pour remédier à cet inconvénient, que de perfectionner un procédé purement mécanique, je laisse à MM. les ingénieurs le soin de résoudre le problème d'une filtration rationnelle.

M. *Ritter*, ingénieur, en sa qualité d'ancien directeur et l'un des fondateurs de la Société des Eaux, expose que les filtres ont été projetés et établis par lui sur des proportions bien plus considérables que celles prévues dans le projet municipal primitif et qu'ils étaient munis de compartiments supplémentaires pour le dépôt des corps lourds ou flottants. Les expériences faites sur les couches filtrantes ont donné de bons résultats pendant la première période de fonctionnement de la distribution de l'eau ; mais le volume d'eau réclamé par la ville augmentant de plus en plus, on a dû diminuer l'épaisseur des couches supérieures de sable pour obtenir ce volume.

Le système de nettoyage imaginé au moyen d'une injection d'eau allant de bas en haut, n'a pas donné de bons résultats.

M. Ritter déclare qu'à sa connaissance, les filtrations artificielles n'ont pas répondu à ce qu'on en attendait et que les filtres de Neuchâtel ont été imités à Lausanne, ce qui parlerait en faveur de leur combinaison et de leur disposition.

Relativement aux matières filtrantes, il émet l'opinion que, quelle que soit la matière employée à Neuchâtel, — tuf, terre à brique poreuse, etc., — l'engorgement des cellules intérieures de la substance filtrante se fera toujours très vite et le nettoyage en deviendra rapidement impossible. Au reste, le besoin d'eau potable pure devient tel à Neuchâtel, qu'il ne s'agit plus aujourd'hui de savoir s'il faut faire des dépenses pour augmenter la puissance et l'étendue des filtres, mais bien plutôt de rechercher les moyens d'alimenter à nouveau la ville d'une quantité d'eau suffisante et con-

venable. Le Seyon et la Sorge, dont le débit minimum avait été fixé à 3000 litres par minute, par la commission primitive des eaux de la ville, descend pendant la sécheresse à un volume tellement inférieur, qu'il n'y a plus à songer un instant à améliorer la qualité de leurs eaux, mais d'en chercher ailleurs.

Enfin, M. Ritter déclare formellement qu'il y a possibilité d'alimenter la ville au moyen d'une eau abondante, salubre, limpide et fraîche (10° C.) avec une dépense inférieure des deux tiers à celle que comporte le nouveau projet de la Société des Eaux. L'entretien et la dépense annuelle seraient encore moindres de moitié.

M. Ritter donne quelques détails sur les mécomptes que les filtres de Fribourg, tout naturels qu'ils sont, ont valu à la Société des Eaux de cette ville. L'imprégnation de l'eau au travers d'une couche ferrugineuse sur plusieurs kilomètres de parcours dans les graviers de la Sarine, est la cause de ce phénomène.

A Avignon, ville dont M. Ritter a construit la distribution d'eau, les filtres naturels ont donné par contre d'excellents résultats.

M. *Jeanjaquet*, ingénieur, tient à compléter et à rectifier en partie l'exposé qui vient d'être fait.

Le rôle des drains et des briques creuses, est absolument négatif au point de vue de la filtration de l'eau ; leur dispositif, tout en laissant libre passage à l'eau filtrée, n'a d'autre but que celui de servir de support à la couche de cailloutis, qui supporte la couche de gravier, et celle-ci la couche de sable. Cette dernière est de fait la seule couche filtrante proprement dite. M. Jeanjaquet constate que la clarification de l'eau par

les filtres, tels qu'ils sont établis, présente un résultat supérieur à celui obtenu partout ailleurs, et néanmoins on voit fréquemment, en temps pluvieux, l'eau offerte à l'alimentation publique, être très peu limpide. Cela s'explique, si l'on réfléchit que le Seyon d'où l'eau est dérivée, charrie en temps pluvieux des matières terreuses et limoneuses en quantité très considérable, et dont la filtration complète, sur un volume de plusieurs milliers de litres par minute, ne peut matériellement être obtenue avec la rapidité nécessaire, par les moyens dont la Société dispose aujourd'hui.

Une erreur assez répandue, est d'attacher au mot filtration le sens de purification qui est du ressort du laboratoire de chimie, mais ne saurait être applicable sur une échelle aussi grande que celle que comporte la distribution d'eau d'une ville ; par filtration, on ne doit naturellement comprendre que la clarification de l'eau. Il y a plusieurs années qu'un essai avait été tenté par la Société des Eaux, de réunir les deux choses, en intercalant, entre la couche de gravier et celle de sable, une couche de charbon de bois ; mais en très peu de temps il se déposa un sédiment qui, enveloppant complétement les morceaux de charbon, rendit leur rôle tout à fait illusoire, de façon que l'on dut y renoncer. Les conclusions du rapport de M. le professeur Billeter, démontrent du reste que seule la clarification de l'eau laisse à désirer à certaines époques.

Le défaut de la distribution d'eau de Neuchâtel, n'est point à rechercher dans le système de filtres adopté, ou dans leur fonctionnement défectueux ; mais il y a un vice originel, qui est la prise d'eau en rivière, et dans une rivière dont le régime est torrentiel.

Depuis que les distributions d'eau dans les villes ont pris un si grand développement, on a progressé, et les exigences, tout spécialement en ce qui concerne la qualité de l'eau, se sont singulièrement accrues, cela à juste titre ; aussi voyons-nous actuellement tous les hommes compétents, rejeter d'une manière absolue toute prise d'eau en rivière pour l'alimentation publique.

M. Jeanjaquet cite à cet égard le discours prononcé par M. Caillaux, ministre des travaux publics de France, lors de l'inauguration des travaux de distribution d'eau, exécutés par la ville de Lille et où ce dernier dresse le parallèle entre les résultats obtenus dans cette localité, avec de grands sacrifices il est vrai, en captant des sources isolées, et ceux acquis à Toulouse, sa ville natale, dont la distribution a toujours été si réputée, mais où la prise d'eau est en rivière. Et pourtant Toulouse possède des *filtres naturels*, établis dans les graviers des bords de la Garonne, et que tous les traités d'hydraulique indiquent comme étant le modèle-type du genre. Si les résultats qu'ils donnent sont reconnus aujourd'hui insuffisants en ce qu'ils ne satisfont pas aux exigences actuelles, il ne saurait en être autrement de *filtres artificiels* comme nous les possédons, avec lesquels on ne peut évidemment prétendre égaler, ni surpasser ce qui est produit par voie naturelle. Des améliorations à apporter sont sans doute une porte qui est et restera toujours ouverte, mais pour être applicables dans le cas particulier qui nous occupe, elles doivent, ce qui est assez difficile, rester dans des limites de coût restreint, attendu que le volume d'eau dont on dispose étant insuffisant pour l'ali-

mentation publique, la question devient par cela même plus complète et demande à être envisagée à un point de vue plus général.

Toutefois M. Jeanjaquet tient à signaler à l'attention de la Société les résultats extraordinairement favorables qu'il a obtenus dans des expériences qu'il a faites privément, avec un nouveau corps filtrant, le tuf. La puissance de clarification de cette matière est tout à fait remarquable et bien supérieure au sable ; ainsi, de l'eau complétement boueuse, filtrée à travers un moëllon de tuf de $0^m,20$ à $0^m,30$ d'épaisseur, sort claire et limpide ; le gros vin rouge de France, la bière, le café, le purin concentré (ce dernier liquide est le plus réfractaire), sortent entièrement décolorés.

Dans son esprit, l'emploi d'un plancher de tuf, en lieu et place des briques creuses et drains jointifs des filtres actuels, et au travers duquel l'eau déjà filtrée passerait encore avant de se rendre aux réservoirs de distribution, permettrait certainement d'obtenir en tout temps de l'eau parfaitement claire ; quant à la vitesse de filtration, elle se trouve résolue de la manière la plus concluante, ce qui est un facteur très-important pour ne pas dire le principal.

Ensuite du rapport qu'il présenta à la Société des Eaux sur ce sujet, celle-ci entra en négociation avec le conseil municipal pour qu'il fût fait un essai à frais communs dans le sens indiqué ; la municipalité étant propriétaire des deux tiers du volume d'eau, avait double intérêt à ce que cet essai se fît ; aussi se montra-t-elle des mieux disposée, mais désira toutefois être, si possible, renseignée sur la durée de ce corps filtrant, c'est-à-dire, sur le laps de temps qui s'écoulerait jus-

qu'à ce que le tuf ait ses pores obstrués par les matières en suspension dans l'eau. L'essai proposé pouvait naturellement seul résoudre cette question, puisque ce facteur est variable et dépend directement de l'eau plus ou moins chargée avec laquelle on a à opérer.

En résumé, et quoique le conseil municipal nantît la commission de salubrité publique de cette question, les choses en restèrent là et l'essai proposé par la Société des eaux ne se fit pas. M. Jeanjaquet exprime en terminant, le désir que cette question soit reprise par qui de droit.

M. le Dr *Guillaume* espère que la discussion sur la situation actuelle des Eaux à Neuchâtel, servira à appuyer les tentatives faites récemment pour y distribuer une eau meilleure que celle du Seyon. Si les filtres naturels ne sont pas toujours suffisants pour débarrasser l'eau des matières qu'elle contient en suspension, les filtres artificiels leur seront nécessairement inférieurs, du moment qu'ils doivent pouvoir débiter un certain volume d'eau par minute. Il insiste sur les inconvénients que peut présenter sur l'estomac des adultes et surtout des enfants, un liquide fortement sédimenteux comme c'est quelquefois le cas à Neuchâtel. Il aurait été fortement à désirer qu'en dépit de toutes les résistances et de toutes les difficultés soulevées, la prise d'eau se fût faite en dessus de Valangin; aussi, étant données les conditions actuelles, il voudrait qu'on établît un filtre à l'entrée des conduites et qu'on cherchât à empêcher à cet endroit l'entrée de l'eau trop trouble.

M. le prof. *Hirsch* estime que le danger d'une eau gît bien plus dans sa contenance en organismes qu'en matières inorganiques. Il demande que, par une série d'analyses suffisamment renouvelées, il soit possible de déterminer en grammes la quantité moyenne de calcaire introduite dans l'économie. Les chiffres qu'on obtiendrait seraient, à son avis, des plus étonnants. Les filtres actuellement employés au réservoir du Plan, doivent être améliorés d'une manière ou d'une autre et renouvelés plus souvent. Les observations qu'il a faites sur la température de l'eau de la Société à l'Observatoire, lui font admettre d'une façon irréfutable que les conduites sont placées trop près du niveau du sol. Une température de l'eau de + 1°,5 C. en hiver et de + 21°,8 C. en été, condamne le système de Neuchâtel.

M. le prof. *Favre* ajoute que si le débit du Seyon est actuellement inférieur à ce que l'avait taxé la commission d'experts consultés par la Société des Eaux au début de son entreprise, cela tient à diverses causes qui ont modifié depuis lors le régime de ce torrent. Il connaît des usiniers qui, pouvant précédemment faire marcher avec l'eau leurs scieries, moulins, etc., se sont vus forcés d'établir des machines à vapeur. Des essais de filtrage qu'il a faits chez lui, lui ont démontré que les filtres s'engorgent très rapidement et qu'une fois engorgés, ils répandent une odeur repoussante. Les filtres de maison peuvent durer au plus quinze jours. La question de la filtration de l'eau est des plus complexes.

M. le Dr *Guillaume* rappelle que le 1er avril passé était l'anniversaire trois fois centenaire de William Harvey, né à Folkstone en 1578. Cette ville a décrété l'érection d'une statue en l'honneur de cet anatomiste qui découvrit la circulation du sang.

Séance du 9 mai 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* donne lecture d'une circulaire signée par M. Hébert, professeur de géologie à la faculté des sciences de Paris, invitant la Société à participer au congrès géologique international qui aura lieu à Paris, lors de l'Exposition, et s'ouvrira le 29 août.

Il fait ensuite communication de la lettre suivante:

Cambridge, 17 avril 1878.

Monsieur,

Vous serez sans doute intéressé d'apprendre que M. Alexandre Agassiz vient de revenir d'une excursion de dragages dans le golfe du Mexique, qui ont donné de fort beaux résultats. Entreprise sur l'invitation du Bureau hydrographique des Etats-Unis, cette expédition complète les travaux de même nature que j'avais faits, il y a environ dix ans, dans le détroit de la Floride.

M. Agassiz a dragué sur la côte de Cuba, sur une ligne tirée de l'extrémité de la Floride au Yucatan et retour, et du même point aux bouches du Mississipi. Il a beaucoup perfectionné les appareils, notamment par la substitution d'une corde de fil d'acier pour draguer et qui permettait de faire l'ouvrage en beaucoup moins de temps qu'avec la corde de chanvre. Malgré un accident arrivé au steamer, qui a fait

perdre trois semaines, M. Agassiz a rapporté des collections très riches. Beaucoup des objets ont été déjà recueillis par le *Challenger* dans l'Océan, mais il y a cependant encore pas mal de nouveautés. Il y a une fort belle collection de poissons en partie aveugles, retirés d'une profondeur de 1920 brasses; de très curieux Crustacés, par exemple un *Glure* voisin du *Aega*, (Isopodes) de onze pouces de long; des oursins de plusieurs genres nouveaux; de très curieuses *Holothuries* gélatineuses; des coraux et autres polypes et de belles éponges siliceuses.

Parmi les crinoïdes, il s'est trouvé un très jeune *stolopus*, genre très extraordinaire, décrit autrefois par d'Orbigny. L'exemplaire original avait disparu et on n'en a repêché de nouveaux spécimens que ces dernières années; il y a aussi des Rhizocrinus de deux espèces. Le Pentacrinus, dont la drague rapportait les articles de la tige en quantité, ne s'est pas laissé prendre; mais depuis, le capitaine du steamer, sur la demande de M. Agassiz de conntinuer les recherches, nous écrit qu'il est parvenu à en trouver l'endroit, à un mille et demi de la Havane et à cent cinquante brasses de profondeur. Il paraît que la drague est tombée dans une petite forêt de Pentacrinus, d'où elle en rapportait vingt ou trente à chaque coup. Le capitaine en remplit tous les vases qu'il avait et dut encore acheter de l'alcool à la Havane. Il les décrit comme d'une grande beauté, la couleur variant du violet au jaune et au blanc.

Il y aurait tout avantage pour un naturaliste de s'établir à la Havane et d'étudier à fond cette classe d'animaux devenus si rares à notre époque. Maintenant qu'on connaît l'endroit précis où on peut les pêcher, on pourrait facilement les avoir dans son laboratoire moins d'une heure après la pêche.

Si vous pensez que ces détails intéresseraient la Société des sciences naturelles, vous pourriez lui en faire communication.

Recevez, Monsieur, etc. L.-F. DE POURTALÈS.

M. le prof. *Desor* fait ressortir l'intérêt qui résulte de ces découvertes. La présence, à de grandes profondeurs, de poissons marins privés d'organes visuels, est très importante. Il espère que M. le Président fera auprès de M. de Pourtalès les démarches nécessaires pour obtenir un exemplaire du Pentacrinus, lequel ne se trouve que dans fort peu de collections.

M. *Ritter* présente un alevin de truite, qui, sur un seul corps, possède deux têtes parfaitement bien conservées.

M. *Hirsch* rappelle que le 6 mai a eu lieu le passage de Mercure devant le soleil, dont le commencement seul était visible dans nos régions, parce qu'au moment du coucher du soleil, Mercure n'avait décrit que la moitié de son chemin sur le disque solaire. L'état défavorable du ciel qui se couvrit à l'ouest d'épais nuages tôt après le commencement du phénomène, ne permit d'observer utilement que le contact intérieur de l'entrée de Mercure, lequel calculé d'avance pour 3 h. 42 m. 7 s., a été observé à 3 h. 42 m. 9 s. pour le moment de la formation de la goutte, et à 3 h. 42 m. 14 s. pour le moment de la rupture de la goutte.

M. *Hipp* rend compte d'une séance de la société française de physique, à Paris, à laquelle il a eu le plaisir d'assister et où il a vu et entendu fonctionner le phonographe. Il donne quelques détails sur les bougies électriques de Jablochkof. Ensuite des explications fournies à M. Hipp par M. Jablochkof, on peut espérer que, grâce à cette nouvelle invention qui permet de diviser l'électricité émanant d'une machine magnéto-électrique

ou toute autre source d'électricité, la lumière électrique pourra être introduite généralement aux endroits où la force motrice ne coûte pas trop cher.

M. *Ritter*, ingénieur, annonce à la Société que la Direction de la correction des Eaux, ensuite de l'invitation qui lui avait été faite l'année passée (voir séance du 23 nov. 1876), s'occupe à relever sur la carte les nombreuses stations lacustres et les traces de ponts sur la Thielle, que les travaux ont fait découvrir.

Le même demande que la municipalité de Neuchâtel fasse reporter sur le limnimètre, le niveau de la hauteur au-dessus de la mer, qui se trouve sur la façade sud du collège.

M. le Dr *de Pury* fait circuler une pièce de 5 centimes en nickel, avalée par un enfant et rendue vingt-six heures après l'ingestion. La présence de ce corps étranger dans le tube intestinal n'occasionna aucune espèce de troubles. La pièce avait une coloration brunâtre.

M. le prof. *Desor* dépose sur le bureau un granit de la grosseur du poing, taillé en forme de cône tronqué, dont la base serait arrondie. La surface est lisse, comme polie, et présente certaines rainures, qui lui font supposer que ce granit, suspendu à des courroies, pouvait servir d'arme.

Il fait ensuite circuler une écuelle de vingt-cinq centimètres de diamètre environ, et ornée de dessins caractéristiques pour l'âge du bronze (dent de loup), avec cette différence que l'ornementation se trouve en dedans du plat et non en dehors. Les traits paraissent avoir été incrustés avec une matière calcaire blanche.

Dans le chapitre II consacré à l'aqueduc de dérivation de la Reuse, l'auteur dit :

Pour conduire l'eau de la Reuse à Pierrabot, un aqueduc de 3 mètres carrés de section (2 × 1. 50) suffirait pour capter au Furcil (en aval de l'usine) l'eau nécessaire à son alimentation, c'est-à-dire 3 à 4000 litres par seconde.

Cet aqueduc côtoyerait, sur un parcours d'environ cinq kilomètres, les ravins abrupts des gorges de la Reuse ; il franchirait en tunnel les arêtes rocheuses des assises diverses des terrains jurassiques qui s'y trouvent, tandis qu'il traverserait en tranchée remblayée les terrains moins durs qui séparent les précédents, tranchée assez profonde pour mettre les maçonneries de ce canal à l'abri des éboulis assez fréquents dans certaines parties de ce terrain accidenté.

Les gravières de Brot notamment, ne présenteraient que peu de difficultés, car l'aqueduc y serait presque en contre-bas de la voie ferrée et complétement à l'abri des masses pâteuses qui descendent continuellement de ces gravières.

Il s'agirait ici d'un ouvrage analogue à celui que j'ai exécuté dans les gorges du Seyon sur trois kilomètres de longueur et deux mètres carrés environ de section, pour le prix de 145,000 francs.

Une pente de 4,5 à 5,5 pour mille suffirait suivant la forme donnée à la section mouillée de l'aqueduc, pour provoquer l'écoulement de 4000 litres d'eau par seconde et arriver à Pierrabot à la cote 635 ou même 645 au-dessus de la mer, soit 50 à 60 mètres environ au-dessus du réservoir actuel de la distribution des eaux de Neuchâtel.

Le parcours du tracé de l'aqueduc, dès les gorges au Chanet du Vauseyon, n'offrirait aucune difficulté saillante pour sa construction; son altitude favoriserait son établissement presque continuellement dans des forêts ou terrains vagues d'une expropriation peu coûteuse.

Enfin, un pont tube permettrait de franchir les gorges du Seyon sans trop de frais.

La construction de ce grand ouvrage pourrait se faire assez économiquement en raison:

1° Des matériaux que l'on trouverait partout sur place;

2° Du ciment et des chaux hydrauliques que l'on aurait à l'usine même du Furcil, ou d'un approvisionnement facile par la gare de Chambrelien;

3° De la force motrice qui permettrait d'opérer mécaniquement, avec rapidité et économie, tous les percements, les tuyaux nécessaires seraient utilisés ensuite pour les canalisations du projet.

Il résulte de ces conditions exceptionnelles et des expériences faites lors de l'exécution du travail similaire indiqué, que le coût de cet aqueduc ne serait, selon M. Ritter que de 1,500,000 fr.

Le chapitre III est consacré à la description du réseau de Boudry, qui coûterait 600,000 fr.

Le chapitre IV donne quelques détails sur le réseau de Serrières, dont les fonctions consisteraient à refouler l'eau de l'abondante source de ce village jusqu'à Pierrabot, cote 645^{m} s/m. Le coût de ce réseau serait de 700,000 fr.

Le chapitre V traite de l'alimention de Neuchâtel en

eau et force, pour laquelle une dépense de 200,000 fr. suffirait amplement pour quelques années.

Le chapitre VI traite de l'alimentation de Chaux-de-Fonds en eau et en force.

Après avoir passé en revue les divers systèmes proposés pour l'alimentation de cette localité, l'auteur propose de refouler l'eau de la Serrière sur le versant occidental de Chaumont, à la cote 1080^{m} au moyen de deux séries de pompes installées, la première à Pierrabot, la seconde à Tête-Plumée.

De Chaumont, l'eau serait envoyée aux Couvers par un grand syphon traversant le Val-de-Ruz et passant par le tunnel des Loges.

Le coût de la distribution de Chaux-de-Fonds ascendrait à 1,800,000 fr.

Dans le chapitre VII, M. Ritter récapitule la dépense totale qui serait, sans le rachat des eaux de Neuchâtel, de fr. 4,800,000 et avec le rachat, fr. 5,550,000.

Dans le chapitre VIII sont énumérés les services que l'on peut attendre de l'exécution d'un semblable projet, tant sous le rapport de l'industrie que sous celui de l'agriculture.

Enfin, dans les chapitres IX, X, XI et XII, M. l'ingénieur Ritter établit la comparaison de son projet avec celui de la Société des eaux de Neuchâtel, le rendement probable et les moyens d'exécution ; il annonce qu'il a demandé la concession de la Reuse à l'Etat, puis il termine son rapport par les mots suivants :

Il importe au Pays, avant de faire son choix, de bien connaître celui des deux moyens proposés, qui appropriera le mieux et le plus économiquement aux besoins

de ses industries l'importante et belle force hydraulique de la Reuse ; car si l'économie politique nous enseigne : « Que tout pays qui produit s'enrichit et que tout pays qui est tributaire s'appauvrit, » elle dit aussi : En ces temps de lutte incessante et opiniâtre dans le domaine industriel, qu'à l'intelligence, le producteur doit non-seulement unir la volonté et l'amour du travail, mais encore s'armer d'un outillage et de moyens mécaniques économiques qui lui permettent de produire bien et à bon marché.

Après quelques explications et quelques réserves exprimées par différents membres de la Société, M. le Président remercie M. Ritter de son travail.

M. le *Dr de Tribolet* lit une communication faisant suite à celle qu'il a présentée, il y a un an, sur les bonds de la plaine de Bière.

SUPPLÉMENT aux « Etudes géologiques sur les sources boueuses (bonds) de la plaine de Bière (Vaud) » par Maurice de Tribolet et L. Rochat.

Le présent travail a pour but de compléter celui que nous avons publié l'année dernière, à pareille époque, sur les sources boueuses (bonds) de la plaine de Bière (*Bull.* p. 89).

Les études supplémentaires que nous avons faites dans le courant du mois passé et qui sont consignées dans cette note, ont eu tout particulièrement trait à des opérations de nivellement et à des expériences thermométriques.

A. Nivellement.

L'un de nous a déjà procédé l'année dernière au nivellement d'un certain nombre de bonds (p. 32, *Bull.* p. 118). Ce nivellement, à l'exactitude duquel rien ne peut être reproché, avait comme point de départ une ligne imaginaire

horizontale passant à 0,45 m. au-dessus du bond 13. Dans nos récentes observations, nous avons pris comme points de départ trois cotes indiquées dans la carte de manœuvres pour le rassemblement de troupes de 1869 (éch. 1 : 25000), c'est-à-dire la maison de Praz-Béné (656 m.) pour le bond 1, la Tuilerie (680 m.) pour les bonds 2 à 18 et le sol des casernes (689 m.) pour les bonds 19 et 20.

Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants :

Bond 1,	636,29 m. sur mer [1].
2,	676,84
3,	678,88
4,	678,28
5,	680,92
6,	679,75
8,	679,62
9,	679,04
10,	679,58
11,	677,21
12,	680,12
13,	681,59
14,	671,33
15,	670,07
16,	666,32
18,	671,73
19,	711,62
20,	721,27
21,	ca. 664,00

B. Température.

L'un de nous a aussi fait l'année passée quelques observations relatives à la température de l'eau des bonds (p. 32, *Bull.* p. 118).

Les résultats que nous avons obtenus dans nos récentes recherches, sont les suivants :

[1] A partir du niveau de l'eau.

Vendredi et samedi 17 et 18 mai, de 8h. mat. à 6h. soir.

Air atmosphérique	15	à	26 degr. C.,	moyenne 20,5
Sources du Toleure	6		6,5	6,2
» de l'Aubonne	6,5		7	6,7
Fontaines de Bière	10,5		12	11,2
Fontaine de la Tuilerie	9,5		10,5	10
Bond 1,	10		11,5	10,7
2,	12,5		17	14,7
3,	14		17,2	15,7
4,	14		18	16
6,	11		17	14
9,	14		18,5	16,2
11,	16,5		21	18,7
12,	17		21	19
13,	11		19,5	15,2
14,	17		20	18,5
15,	16,5		24	20,2
16,	7		7,5	7,2
18,	12		16	14
19,	20			
20,	18			
21,	8,5			8,5

Ces observations sur la température de l'eau des bonds n'ont pas, par le fait suivant, une grande importance scientifique. En effet, les bonds n'ayant pas été en activité depuis quinze mois, il en résulte que leurs eaux, pareilles à des mares ou à de petits étangs, ont eu le temps de prendre peu à peu la température de l'air ambiant; car nous avons pu constater que cette température n'était pas uniforme, mais variait passablement dans une même journée[1]. Trois bonds seulement (1, 16 et 21) nous ont paru être en dehors de cette influence. Comment expliquer cette anomalie? C'est ce que nous ne savons. Il nous suffit néanmoins de dire que nous leur avons trouvé une température uniforme, con-

[1] En moyenne, cette variation est de 4,2 degrés C.

trastant beaucoup avec la température inégale de tous les autres.

Ce n'est, du reste, qu'en faisant des observations directes au moment de l'activité des bonds, que l'on pourra obtenir des données exactes au sujet de la véritable température de leurs eaux. Mais pour cela, il se présente une difficulté notoire, c'est-à-dire que comme les bonds ne se mettent en activité qu'à des époques très irrégulières et qu'il est impossible de déterminer à l'avance, il est, par conséquent fort difficile de se trouver sur les lieux pour pouvoir procéder à des recherches de ce genre. C'est la raison pour laquelle, jusqu'à maintenant, on n'a pu parvenir à posséder des données réelles sur la température de l'eau des bonds. Espérons cependant qu'une fois ou l'autre nous en obtiendrons.

Addition.

I. — Nous devons ajouter à la liste des travaux qui décrivent ou mentionnent les bonds de la plaine de Bière (p. 5, *Bull.* p. 91), celui de M. G.-F. Browne, intitulé : *Ice-Caves of France and Switzerland, etc.*, London 1865, p. 57 et 58.

II. — Grâce à l'obligeance de M. le prof. Renevier, nous avons pu nous procurer l'ouvrage de Necker *(Etudes géolog. sur les Alpes*, p. 276 à 280), qui nous avait fait défaut lors de la rédaction de notre premier travail et que nous n'avions fait que mentionner. Necker décrit en détail les *neuf* bons qu'il a eu l'occasion d'étudier en 1838. Quant à leur origine, elle est due, suivant lui, aux eaux des hauteurs qui viennent sourdre sur la plaine située à la base de la montagne. Le sous-sol de cette plaine, qui est recouvert par une épaisse couche d'argile (glaciaire) imperméable, est percé de cavités en entonnoirs, (bonds) à travers lesquelles les eaux se font jour en détrempant cette argile et en formant le limon qui caractérise les bonds. « Les eaux viennent-elles à augmenter,

dit Necker, elles occasionneront les éruptions ou extravasements de boue » [1].

III. — A l'occasion des études qui font l'objet de ce « Supplément, » nous avons découvert à la partie supérieure des sources de l'Aubonne, un bond tout nouvellement formé auquel nous donnons, afin de le distinguer des autres, le numéro 21. Ce bond est un grand soupirail situé à un ou deux mètres au-dessus du niveau de l'eau. Il a, pour ce qui concerne son aspect extérieur et ses dimensions, une grande analogie avec le bond 8. Son diamètre est d'environ 75 cm. Sa profondeur paraît être assez considérable. Par rapport à son limon, ce bond appartient à la catégorie des bonds bleus.

A cette occasion, nous ferons du reste observer encore une fois que les bonds de la plaine de Bière constituent un phénomène qui n'est rien moins qu'accidentel, puisqu'alors même qu'ils disparaissent après avoir été comblés par la main de l'homme, ils reparaissent toujours plus tard soit aux mêmes endroits, soit ailleurs. En effet, quiconque a eu l'occasion de visiter les bonds à intervalles plus ou moins éloignés, aura pu se convaincre que sauf de rares exceptions (bonds 11, 12, 19), les bonds sont en changement perpétuel. Une fois tel et tel bond sera plus ou moins rempli d'eau, une autre il sera complétement vide ; un jour il n'offrira pas de soupirail, un autre il s'en trouvera un fort bien développé sur ses bords ; à une époque donnée, nous observerons un bond nouvellement formé, qui, quelque temps plus tard, recomblé par la main de l'homme, disparaîtra entièrement pour un temps aux yeux du visiteur, puis se reformera dans la suite, etc.

Neuchâtel, mai 1878.

(1) Nous avons montré dans notre travail comme quoi le champ d'alimentation des bonds était exclusivement formé par la plaine de Bière (page 28 et suiv., *Bull.* p. 109 et suiv.)

Séance du 6 juin 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Arnold Sandoz*, ingénieur, et M. *Ernest Châtelain* sont reçus membres de la Société.

M. *le Président* présente le dessin d'un sapin blanc anormal et lit à ce sujet la notice suivante:

On rencontre parfois dans les forêts de Chaumont de jeunes sapins blancs anormaux, qui croissent en une seule tige droite et sans branches; ces anomalies se trouvent surtout au bas de la forêt, à la hauteur de Pierrabot, dans une localité appelée le *Verger au Renard*.

M. Henry de Coulon, inspecteur forestier de la commune de Neuchâtel, a fait planter quelques sujets de cette variété dans le haut de la forêt, au lieu dit *Pré-Louiset*; un seul est observé régulièrement. Il a actuellement soixante-dix-neuf pouces de hauteur; il avait, à cinq pouces au-dessus du sol, poussé une branche latérale, qui est la seule qu'il eût jamais produite; elle a été coupée et il n'en a jamais repoussé d'autres le long de sa tige. On compte à ce jeune sapin vingt jets annuels de longueur inégale. Les sept dernières pousses sont couvertes d'aiguilles serrées et très fortes.

Ce jeune sapin, qui doit avoir vingt-cinq ans environ, ne prend que très peu d'accroissement en diamètre et s'il continue à s'allonger sans prendre plus de corps, il n'est pas probable qu'il puisse résister longtemps encore à la neige et aux vents, quoiqu'il leur donne aussi peu de prise que possible.

Il en avait été planté plusieurs exemplaires au Pré-Louiset; quelques-uns ont été enlevés pour être remis à M. Roy, inspecteur forestier au Val-de-Ruz, mais ils n'ont pas réussi chez ce dernier. Le garde forestier prétend qu'il doit encore en exister d'autres exemplaires dans la plantation de la commune de Neuchâtel, mais ils sont très difficiles à retrouver à cause de l'épaisseur du fourré.

M. *F. Tripet* dépose sur le bureau les plantes échangées au commencement de l'année par la Société helvétique, ainsi que le catalogue publié par les soins du comité. Ces plantes sont destinées à enrichir l'herbier du musée.

M. *Desor* fait la communication suivante sur *les pierres à écuelles :*

Il n'y a guère qu'un quart de siècle que l'on a commencé à s'enquérir, en Suisse, de la véritable signification de ces pierres. Il est à peu près certain qu'elles ont été, de fort ancienne date, l'objet de l'attention et de la vénération publiques. La superstition et les légendes qui s'y rattachent en font foi.

Ces pierres à écuelles, qui se rencontrent sur certains points en Europe, ont été trouvées il y a quelque temps en quantité dans plusieurs parties de l'Inde.

L'introduction de ces pierres chez nous, ainsi que les pratiques et les superstitions qui s'y rattachent, remontent à une même époque, à celle de la pierre polie. S'il est entendu que cette conformité d'usage chez les populations des diverses parties de l'Europe suppose un lien ethnographique, peut-être une origine commune,

le même raisonnement doit s'appliquer partout où nous retrouverons les mêmes pratiques et les mêmes éléments de civilisation. Ceux-ci seraient le patrimoine d'une même race et comme on ne peut guère admettre qu'ils se soient répandus d'Europe en Orient, il s'ensuit naturellement que c'est dans l'Inde que doit être placé le point de départ.

L'étude comparée des langues nous ramène aussi à l'Inde, comme au foyer des principaux idiomes européens. La tradition admet, à cet effet, une grande émigration, celle des Aryas. Pour nous, il s'agit ici d'un événement préhistorique, qui marque à nos yeux l'aurore de la période de la pierre polie, alors que des populations à la fois pastorales et agricoles, originaires de l'Inde, s'en vinrent dans le cours de leurs migrations séculaires, prendre pied en Europe. (Extr. d'un travail plus étendu, publié dans les *Etrennes chrétiennes* de 1878, Genève, pag. 129 à 169).

M. le Dr *Hipp* fait des expériences fort intéressantes avec le microphone et donne la description de cet instrument :

La différence entre le téléphone et le microphone consiste en ceci : tandis que le téléphone est destiné à donner et à recevoir les sons, le microphone est destiné seulement à recevoir les sons pour les transmettre, à distance, par l'intermédiaire d'une pile.

Le téléphone, après avoir reçu les sons, les transmet au moyen de courants d'induction (aimant et bobine) au téléphone de l'autre station, lequel, quoique construit de la même façon que le premier, (aimant et bobine) reçoit les ondes des courants induits et par le

moyen de sa membrane, les transforme en ondes sonores capables d'être perçues par l'oreille.

Le microphone, mis à la place du premier téléphone, remplit les mêmes fonctions que lui, c'est-à-dire qu'au moyen de variations dans l'intensité du courant fourni par la pile, il transmet les sons à un téléphone placé à l'autre station, lequel agit alors comme dans le cas précédent.

En résumé, et pour employer les termes usités en télégraphie, le microphone est un « *transmetteur* » et le téléphone avec lequel il est relié, un « *récepteur* ».

Si on se demande : quelles sont les propriétés du microphone, comparées à celles du téléphone, la réponse est celle-ci :

Indépendamment des curieux phénomènes physiques qu'il présente et que l'on constate à l'aide du téléphone, le microphone possède, outre la faculté de transmettre la voix humaine comme le téléphone, celle de rendre sensibles à l'oreille les bruits les plus faibles.

Dans la chambre où il est installé, on ne peut faire un pas, remuer un objet, parler à quelqu'un sans être trahi immédiatement par le téléphone récepteur, qui peut se trouver à une distance de plusieurs kilomètres; il n'est donc pas ici nécessaire de parler immédiatement devant l'instrument pour être compris à l'autre station ; chacun sait qu'il n'en est pas ainsi avec la transmission purement téléphonique, laquelle exige que la source du son soit dans le voisinage immédiat du téléphone transmetteur.

Pendant la nuit, on peut entendre la respiration d'un malade ; les sons musicaux sont fidèlement reproduits et

l'on peut au moyen du microphone faire entendre des concerts complets à grande distance.

La grande difficulté à vaincre ici est de préparer l'instrument et de lui donner la position qui le rend propre à la transmission des sons.

Une courte description de l'appareil rendra la chose plus sensible.

Deux petites plaques de charbon, isolées entre elles, sont fixées sur un corps sonore, non-conducteur du courant. Sur elles s'appuye légèrement un crayon de charbon très-mobile, qui les réunit de manière à permettre le passage du courant de la pile.

La pression du crayon sur les deux plaques variant au moindre ébranlement de l'air ou du support de l'instrument, l'intensité du courant variera dans la même proportion et la membrane du téléphone récepteur, sollicitée par ces variations de courant, répétera les sons transmis par le microphone.

Le bon fonctionnement de l'appareil dépend donc exclusivement du degré de pression exercée par le crayon de charbon sur les plaques.

J'ai adopté une construction qui permet de régler cette pression avec facilité, en inclinant plus ou moins le petit cadre dans lequel le microphone est renfermé; mais il faut le dire, ce réglage est une affaire bien délicate.

M. le Dr *Guillaume* montre des exemplaires de l'insecte du *Colorado,* provenant du Texas et des *raisins* atteints de la *maladie du noir* ou l'*antrachnose,* ainsi qu'elle a été appelée par Dunal. Cette maladie caractérisée par des taches noires qui se développent sur les

grains de raisins, a été observée l'an passé dans les vignes d'Epagnier, situées dans le voisinage immédiat du marais. Elle est due, d'après M. de Bary, professeur à Strasbourg, (v. *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, Lausanne, 1878, pag. 78), « à un petit champignon dont le mycelium pousse des ramifications fasciculées et terminées en pointe; au sommet de ces ramifications, il se forme, par étranglement, de petites spores cylindriques, couvertes d'un enduit gommeux qui se dissout dans l'eau. Ces spores germent facilement dans l'eau et leurs germes pénètrent dans les parties vertes de la vigne, où se produisent, sur des plantes parfaitement saines, au bout de huit jours, les taches noires caractéristiques. Les taches noires deviennent le lieu d'apparition de divers champignons microscopiques, entre autres une Cytispora, qui représente peut-être une des phases du développement du champignon qui produit les taches noires et auquel on a donné le nom de *Spaceloma ampelinum*. Le champignon auquel Engelmann attribue le black rot des vignes d'Amérique (Nemaspora ampelicida) pourrait bien être la Cytispora mentionnée ci-dessus ».

Cette maladie détruit non-seulement une partie de la récolte : mais elle donne au vin une saveur astringente désagréable.

M. *F. Tripet* donne quelques détails sur la flore de la Laponie norvégienne et communique la liste des espèces rapportées de cette contrée par M. le Dr Ph. de Rougemont. Les cryptogames cellulaires ont été déterminées par M. le Dr Morthier.

a) Vasculaires.

Thalictrum alpinum *L.*
Aconitum septentrionale *Kœll.*
Papaver nudicaule *L.*
Cochlearia anglica *L.*
Subularia aquatica *L.*
Viola biflora *L.*
Pyrola rotundifolia *L.*
uniflora *L.*
Silene acaulis *L.*
Lychnis flos cuculi *L.*
Viscaria alpina *Fries.*
Stellaria crassifolia *Ehrh.*
Cerastium alpinum *L.*
Geranium sylvaticum *L.*
Lotus corniculatus *L.*
Phaca astragalina *DC.*
Lathyrus maritimus *Fries.*
Rubus Chamæmorus *L.*
Epilobium alsinefolium *Vill.*
Hippuris vulgaris *L.*
Rhodiola rosea *L.*
Saxifraga stellaris *L.*
rivularis *L.*
Cornus suecica *L.*
Linnæa borealis *L.*
Achillea Millefolium *L.* *b* rosea.
Gnaphalium supinum *L.*
Andromeda polifolia *L.*
Cassiope hypnoides *Don.*
Loiseleuria procumbens *Desv.*
Diapensia lapponica *L.*
Veronica alpina *L.*
Bartsia alpina *L.*
Melampyrum pratense *L.*
Galeopsis Tetrahit *L.*
versicolor *Curt.*
Pinguicula vulgaris *L.*
Primula scotica *Hook.*
Trientalis europæa *L.*
Plantago maritima *L.*
Salix glauca *L.*
hastata *L.*
reticulata *L.*
herbacea *L.*
Tofieldia borealis *Wahlenb.*
Narthecium ossifragum *Huds.*
Triglochin maritimum *L.*
Orchis maculata *L.*
Gymnadenia viridis *Rich.*
Corallorhiza innata *R. Br.*
Sparganium natans *L.*
Juncus trifidus *L.*
Carex cæspitosa *L.*
Elymus arenarius *L.*
Lycopodium alpinum *L.*
Polypodium vulgare *L.*
Aspidium Lonchitis *Sw.*
Asplenium Trichomanes *L.*
septentrionale *Sw.*

b) Cellulaires

Racomitrium lanuginosum *Brid.*
Cladonia bellidiflora *Ach.*
pyxidata *L.*
squamosa *Hoffm.*
rangiferina *L.*
Physcia parietina *L.*
Cetraria odontella *Ach.*
islandica *L.*
Peltigera aphtosa *L.*
Gyrophora arctica *Ach.*
Gyrophora anthracina *Wulf.*
flocculosa *Hoffm.*
Parmelia cæsia *c* atrocinerea *Schœr.*
Lecanora pallescens *Schœr.*
ventosa *Schœr.*
Biatora uliginosa *Schrad.*
Lecidea contigua *Hoffm.*
badia ? *Fr.*
Rhizocarpon viridi-atrum *Flk.*

Toutes ces plantes ont été cueillies dans l'extrême Nord de la Norvége ; la plupart proviennent des environs de Hammerfest. . M. de Rougemont a trouvé le *Bunias orientalis L.* dans le voisinage de Christiania, où cette espèce n'est pas rare.

M. le Dr *Schneebeli* présente son rapport annuel sur les observations limnimétriques des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne.

Les observations limnimétriques du lac de Neuchâtel se sont faites, comme par le passé, chaque matin régulièrement, entre 10 et 11 heures.

Au mois d'octobre cependant, par suite de la baisse considérable des eaux, notre limnimètre ordinaire se trouva à sec. On avait prévu cette circonstance, et l'on avait installé dans le port, une échelle provisoire, qui sert depuis lors pour les observations limnimétriques. Le zéro de cette échelle, déterminé par Mr Steiger ingénieur, se trouve placé $6^m,128$ au-dessous du môle de Neuchâtel.

Une détermination directe du niveau du lac, exécutée en 1867 par Mr le prof. Hirsch, a donné pour les observations limnimétriques une correction de $+0^m,134$, etc.

Pendant les mois de septembre 1877 et janvier 1878, j'ai eu l'occasion d'observer simultanément l'ancien limnimètre et le limnimètre provisoire installé dans le port. La correction des indications du limnimètre qui résulte de ces observations est de $+ 0^m,128$.

La différence, du reste très faible, entre ces deux valeurs, est expliquée par les défauts de l'ancien limnimètre, défauts dont j'ai pu me rendre compte à l'occasion d'une réparation faite le 3 mai 1878.

Avec l'assentiment de notre Société, je n'ai pas apporté aux observations limnimétriques la petite correction indiquée, puisqu'on ne l'avait pas faite pour les observations antérieures.

La correction pour les indications du niveau du lac de Neuchâtel est donc de + $0^m,128$.

Lac de Neuchâtel.

Hauteur maximum du 6 au 8 juin . .	$2^m,30$
minimum le 23 octobre . . .	$3^m,77$
moyenne pendant l'année 1877	$3^m,003$
» » » 1876	$2^m,541$
différence (baisse)	$0^m,462$

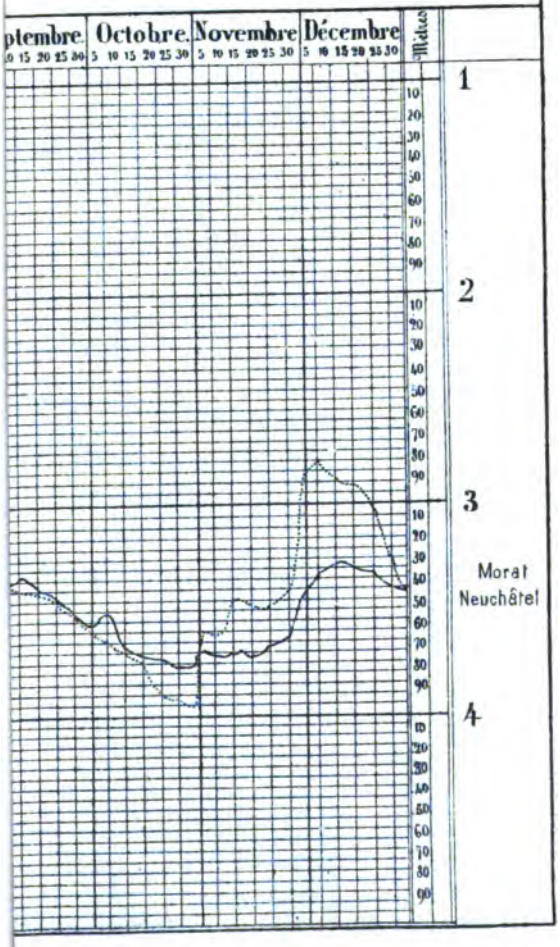
Lac de Morat.

Hauteur maximum le 2 juin	$2^m,04$
minimum du 23 au 29 octobre .	$3^m,94$
moyenne pendant l'année 1877	$2^m,932$
» » » 1876	$2^m,695$
différence (baisse)	$0^m,237$

Lac de Bienne.

Hauteur maximum le 7 et du 9 au 20 juin	$3^m,780$
minimum du 11 au 31 octobre .	$5^m,790$
moyenne pendant l'année 1877	$5^m,004$
» » » 1876	$5^m,373$
différence (hausse)	$0^m,369$

et Morat au dessous du
à 434m7 au dessus du niveau de la mer.



Liste des ouvrages reçus par la Société

De Septembre 1877 à Juillet 1878.

Amiens. 1. Société linnéenne du nord de la France. Mémoires, t. IV.

2. Bulletins, t. III, nos 58-63, 64-69, 70-72.

Amsterdam. 1. Nederlandsh Tijdschrift voor de Dierkunde. Deel 1, 2, 3, 4.

2. Linnaeana in nederland Aanwezig : Tentoongesteld of 10 Januari 1878.

3. Rede ter Herdenking van den Sterfdag van C. Linnæus. Uitgesproken door Dr C. A. J. A. Oudemans.

4. Openingsplechtigheid van de Tentoonstelling, 1878.

Annecy. Revue savoisienne, 18e année, nos 7-12; 19e année, nos 1-6.

Australia. Victoria. The school of mines Ballarat annual report, 1877.

Auxerre. Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Yonne, 31me et 32me vol.

Bâle. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft, 6me partie, 3me cahier.

Berlin. 1. Monatsbericht der Koniglisch. Preussischen Akademie der Wissenschaften. 1877, mars à décembre; 1878, janvier à mai; puis les années qui manquaient, de 1847 à 1856.

2. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. B. XXIX, cah. 1, 2, 3, 4; B. XXX, cah. 1.

Berne. 1. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft, nos 923-936 de la Bibliothèque. Katalog zur Haller Austellung an 11, 12, 13 Déc. 1877.

2. Beiträge zur Naturforschenden Karte der Schweiz, 13e Lieferung.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs. 1re sér., t. I, II, III; 2me série, t. I-IV, V-VIII; 3me série, t. Ier; 4me série, t. VIII, IX, X; 5me série, t. I.

Béziers. Bulletin de la Société d'Etudes des sciences natur. Seconde année, 1877.

Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines Preussichen Rheinlande und Westphalens. 33e année, 1er et 2me cah.

Bordeaux. 1. Société Linnéenne: Ses actes, t. XXXI, 3e liv. 4-5; 4me série et atlas.

2. Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles; t. II, nos 1 et 2.

Boston. 1. Memoirs of the Society of natural History, vol. II, part. 4, nos 5 et 6.

2. Revision of the American Poriferœ.

3. Proceedings of the Soc. of natural Hist. Vol. XVIII, part. 3-4; XIX, 1-2.

4. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XIII, part. 1.

Brandeburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins, 18e année.

Brême. 1. Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine, B. V, Heft 3, 4; Beilage ne 6.

2. Die Valenztheorie in ihrer Geschichtlichen entwicklung und jetzigen Form von Dr. Otto Hergt.

Brünn. Verhandlungen des naturforschenden Vereins, Band XV, Heft 1, 2.

Bruxelles. 1. Société belge de microscopie. Bulletin, 4e année, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars, avril.

2. Société entomologique de Belgique. Bulletin, nos 40, 41, 43, 44-52; Annales, t. XX, fasc. 1, 2, 3.

3. Annales de la Société malacologique, t. X, 1875. Procès-verbaux, fol. 61-107; t. VI, fol. 1-10.

Budapest. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. ungarischen Geologischen Anstalt, Band V, Heft 2; Band VI, Heft 1.

Buffalo. 1. Society of natural Sciences, vol. III, nos 3 et 4.
2. Proceedings of the american association: Twenty-fifth meeting. August 1876.

Caen. Société Linnéenne de Normandie; 2e sér., vol. 5, 6, 7.

Calcutta. 1. Memoirs of the geological Survey of India. Palæontologie Indica; in-4o, série X, 2, 3; sér. XI, 1, 2; sér. IV, 2; sér. II, 3. In-8o, vol. XI; vol. XII, 1, 2; vol. XIII, 1, 2.
2. Records, vol. IX, part. 2, 3, 4; vol. X, 1, 2, 3, 4.

Cambridge. Bulletin of the Museum of comparative Zoology, vol. V, no 1.

Cassel. Bericht des Vereins für Naturkunde, Bänd. XIX-XXV et Erratum.

Cherbourg. Mémoires de la Société des Sciences naturelles, t. XX; seconde série, t. X.

Chicago. Academy of Sciences. Annual address, 1878.

Christiania. 1. Enumeratio insectorum norvegicorum; fasciculum III, 1876; IV, 1877.
2. Windrosen des südlichen Norwegens, von C. de Seue.
3. Etudes sur les mouvements de l'atmosphère, par C.-M. Guldberg et H. Mohn.

Coire. Jahres-Bericht der Naturf. Gesellschaft Graubünden, 20me année, 1875-1876.

Colmar. Société d'histoire naturelle, 16me année, 1875; 17e année, 1876.

Davenport. Proceed. of the Academy of nat. Sciences, vol. I, 1867-1876.

Dax. Bulletin de la Société de Borda; seconde année, 1877, nos 1, 2, 3, 4; troisième année, nos 1 et 2.

Delémont. Société d'Emulation jurassienne, année 1877, mai, juin à décembre.

Edimbourg. 1. Royal Society, Proceedings: session 1876-77.
2. Transactions Royal Society, vol. XXVIII, part. 1, 1876-1877.

Erlangen. Sitzungsberichte der physical-medic. Society, Heft 9, 1877.

Essex. Bulletin of the Essex Institute, vol. VIII, nos 1-12; vol. IX, nos 1-12.

Francfort s/M. 1. Bericht über die Senckenbergische natur. Gesellschaft, 1875-76; 1876-77.

2. Abhandlungen der Senckenbergische natur. Gesell., Band XI, Heft 1.

Fribourg (en Brisgau). Bericht über die Verhandlungen der natur. hist. Gesellschaft, Band VII, Heft 1.

Genève. 1. Mémoires de l'Institut national genevois, t. XIII.

2. Bulletin de l'Institut, t. XXII.

3. Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la Commission géodésique fédérale, 6me livraison, MM. A. Hirsch et E. Plantamour.

4. Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, t. XXV, no 1.

Giessen. Oberhessiche Gesellschaft der Natur und Heilkunde, 16ter Bericht.

Gothard. 1. Rapport trimestriel, nos 17, 18, 19.

2. Rapport mensuel, nos 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66.

3. Rapport au Conseil fédéral, de 1875 à septembre 1876.

4. Mémoire à l'assemblée générale, 15 juin 1878.

5. Geologischen Tabellen, livraisons 4 et 5.

Graz. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, année 1877.

Greifswald. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. 9e année, 1877.

Halle. 1. Zeitschrift für die Gesammten naturwissenschaften, Bänd XIII und XIV, Heft 1, Dritte Folge, 1877.

2. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde, 1876-1877.

Hambourg-Altona. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins, 1875-1876, Neue Folge, 1.

Hanovre. Naturhistorischen Gesellschaft Jahresbericht, 25e u. 26e Jahrg., B. XII, XIII, XVI, XVII, XVIII, XIX.

Harlem. 1. Archives néerlandaises, t. XII, 2me, 3me, 4me et 5me livraisons.

2. Mémoires, 3me verzei; Deal II, no 6 : Blecker, Chromides, et Pomacentroïdes.

Helsingfors. Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar, 4o; andra Häftet. Tredje Häftet. ny serie 2-4, 6-11, avec trois brochures 8o.

Innsbruck. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg, Dritte Folge, Heft 21.

Königsberg. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, 17me année, nos 1 et 2; 18me année, 1re partie.

Landshut. 6er Bericht des Botanischen Vereines, 1876-1877.

Lausanne. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, vol. XV, nos 78 et 79, et Actes de la Société helvétique des Sc. nat., session 1877, à Bex.

Leipzig. Alma Mater, Organ für Hochschulen. Quatre numéros, mai 1877.

Liége. Annales de la Société géologique de Belgique, t. VI et VII.

Lille. Société géologique du Nord : Annales, t. IV, 1876-77.

Linz. Bericht des Vereines für Naturk. in Oesterreich ob der Enns. 1re année, 1870; les années 1871, 1872, 1873, 1874 à 1877, et 1878.

Londres. 1. Proceedings of the royal Society, vol. XXV, nos 175-178; vol. XXVI, nos 179-183.

2. Proceedings of the zoological Society, 1877, nos 1, 2, 3, 4; 1878, nos 1 et 2.

Luxembourg. 1. Recueil des travaux de la Société de Botanique, nos 2 et 3, 1875-1876.

2. L'Institut royal grand-ducal, section Sc. nat., t. XVI.

3. Académie : Carte géologique et Guide de la carte géologique, par N. Wies, prof.

Lyon. 1. Bulletin de la Société des Etudes scientifiques, t. III, no 1.

2. Mémoires de l'Académie des Sciences : Belles-Lettres et Arts, t. XXII.
3. Annales de la Soc. d'agriculture, t. VIII, 4me série.

Magdebourg. Naturwissenschaftlicher Verein, Siebenter und Achter Jahresberichte.

Marseille. Répertoire des travaux de la Société de statistique, t. XXXVII.

Mecklenbourg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte, 1877, 31me année.

Milan. Atti della Societa italiana di Scienze natur., vol. XIX, fasci 1, 2, 3.

Modène. 1. Annuario della Societa dei Naturalisti, série 2e anno X, fasc. 2, 3, 4; anno XI, 1, 2, 3, 4.
2. Monographia el Iconografia della terra mara di Gorzano, Dott. Francisco Copp.

Montbéliard. Mémoires de la Société d'Emulation, 3me série, 1er volume.

Mulhouse. Feuille des jeunes naturalistes, 8me année, nos 1 à 84, 85 à 87, 90 à 93.

Münich. Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, etc. Siebente u. Achte allgemeine Versammlung.

Nancy. Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Nancy, 2me série, t. III, fasc. 6, 10me année.

Neuchâtel. Société helvétique pour l'échange des plantes, 8me année, 1877.

New Haven. 1. American Journal of Science and Arts, Dana et Sillimann, vol. XII, nos 71 et 72; vol. XIII, nos 73-78, 80-89.
2. Transactions of the Connecticut Academy, vol. IV, part. 1.

New-York. 1. Proceedings of the Lyceum of natural history, 2me série, 1873, trois numéros; 1874, janv. à juin.
2. Annals of the Lyceum, vol. X, nos 12, 13, 14; vol. XI, nos 1-8.
3. Second geological Survey of Pennsylvania, 1875. Envoyé par John. J. Stevenson.

Nimes. Bulletin de la Société d'études des Sciences natur., 5me année, nos 6 à 12; 6me année, nos 1, 2, 3, 4.

Orléans. Mémoires de la Société d'Agriculture, t. XIX, no 2.

Pampelune. Revista Euskara, 1878, nos 1-5.

Paris. Société géologique de France : Bulletin, 3me série, t. III, IV, V, nos 4-9; t. VI, nos 1, 2, 3. — Réunion extraordinaire à Genève. — Invitation au Congrès géologique international. — Catalogue de ses publications. — Observatoire, année 1878. Documents reçus jusqu'au 1er mars, série no 22.

Philadelphie. 1. Journal of the Academy of natural Sciences, vol. VIII, part 2, 3; 4o.

2. Proceedings of the Academy of natural Sciences, 1876, part. 1, 2, 3; 1877, part. 1, 2, 3.

Pise. 1. Annali della universita Toscana, t. I, 4o.

2. Annali della R. scuola normàle superiore, vol. I, nos 1, 2, 8o.

3. Processi verbali, 18 novembre 1877, 13 janvier et 10 mars 1878.

4. Atti della Societa Toscana di Scienze naturali, vol. III, fasc. 1.

5. Dei Bagni di Casciana nella provincia di Pisa; libri due di Carlo Minati.

6. La sifilide ereditaria, del Dottore Primo Terrari.

7. Nozze principesche, Altieri Cantacuzeno.

8. Del valore diagnostico della pulsazione. Pasquale Landi, prof.

9. San Giuliano, le sue acque termali ei suoi d'intorni, notizie raccolte de Giovanni Nistri.

Ratisbonne. Correspondenz-Blatt des zoologisch.-mineralogischen Vereines, 30me année.

Rome. 1. Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 1876-1877, 3me série, vol. I, fasc. 7; vol. II, fasc. 1-6.

2. Bolletino del R. comitato geologico d'Italia, vol. VIII, nos 1-12.

Rouen. Union médicale, nos 49, 50, 51.

Saint-Dié. Bulletin de la Société philomatique vosgienne, 2me année, 1876; 3me année, 1877.

Saint-Gall. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1875-1876; 1876-1877.

Saint-Louis. Transactions of the Academy of science, vol. III, n° 4.

Saint-Pétersbourg. 1. Académie impériale des Sciences: Mémoires, 7me série, t. XXII, nos 11 et 12; t. XXIII, nos 2-8; t. XIV, nos 1, 2, 3.

2. Bulletins, t. XXIII, n° 4; t. XXIV, n° 1-11; t. XXV, nos 1-4.

3. Acta Horti Petropolitani, t. V, fasc. 1.

Schleswig-Holstein. Band II, Heft 2, 1877. Kiel.

Stockholm. Académie royale des Sciences:

1. Handlingar (Mémoires), 4°, vol. XIII et XIV.
2. Bihang (Supplément aux Mémoires), 8°, vol. III, second cahier.
3. Œfversigt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandlingar (Bulletins), ann. 33e, 1876.
4. Sveriges geologiska undersökning: Beskrifning till Kartbladen, nos 1, 2, 3; 57 à 62.
5. Kemiska Bergartsanalyser. H. Santesson.
6. Glaciala Bildningar. Otto Gumælius.
7. Om en Cycadékotte. A.-G. Nathorst.
8. Nya Fyndorter för Arktiska Växtlemningar. A.-G. Nathorst.
9. Œfversigt af nerikes Œfvergängsbildningar. G. Linnarsson.
10. Undersökningar öfver istiden af Otto Torel.
11. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède, par Otto Torell.

Stuttgardt. 1. Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, 33me année, 1, 2 Hefte; 34me année, 1, 2, 3 Hefte.

2. Festschrift zur Feier des 400 jähr. Jubilæum der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Sydney. Liste des membres de la Société royale de New South Wales, 1877.

2. Annual report of the Department of mines, 1876.
3. Journal and Proceedings of the royal Society, vol. X, 1876.
4. The Progress and Resources of New South Wales, by Charles Robinson, 1877.
5. Climate of New South Wales, by H.-C Russel, 1877.

Trieste. Bolletino della Società adriatica di Scienze natur., vol. III, nos 2 et 3.

Troyes. Société d'apiculture de l'Aube, nos 40, 41, 42, 43.

Turin. 1. Atti R. Academia delle Scienze, vol. XII, nos 1-5.

2. Bolletino Osservatorio della regia universita, 1876.
3. Annuario della Acad. reale delle Scienze, anno I, 1877-78.

Vienne. 1. Die Kaiserliche Akad. der Wissenschaften, 1876; 1te Abtheilung, nos 1-7; 2te Abtheil., nos 4-7; 3te Abtheilung, nos 1-5.— 1877, 1te Abtheil., nos 2 à 10 (manque le no 7); 3te Abtheil. nos 2-10.

2. Geologischen Reichsanstalt Jahrbuch, Band XXVII, nos 2, 3, 4.
3. Abhandlungen, Band VII, Heft 4.
4. Verhandlungen, 1877, nos 11-18; Band VIII, Heft 2, die Culm-flora.
5. Verhandlungen der K. K. zool.-botanischen Gesellschaft, 1877, vol. XXVII.
6. Sitzungsberichte der K. Akad., t. LXXIV, Heft 1 et 2.

Washington. 1. Bulletin of the United States Entomological Commission, nos 1 et 2.

2. Smithonians Contributions to knowledge, vol. XX et XXI.
3. Geological and geographical Survey of Colorado, by F.-F. Hayden, 1873, 1 vol.; 1874, no 2; 1877, nos 1, 2, 3. Plus un grand atlas.
4. Monographs of north American Rodentia by Elliott Coues, vol. XI.

5. Monographs north American Mustelidet.
6. Ninth annual report of geol. and geogr. Survey, 1875-1876.
7. Miscellanous publications, n° 1.
8. List of elevation that portion West of the n° 9.
9. Descriptive Catalogue of Photographs of north Amer. Indians, by W.-H. Jackson.
10. Mississipi river, 4me édition.
11. Supplement of the fifth annual report geological Survey for 1871, F.-V. Hayden.
12. Report on fossil Flora, by Léo Lesquereux.
13. Geological Survey, t. VII.
14. Ethnography and Philology of the Hidasta indian Matthews, 1877.
15. Geological Survey of Wyoming and contigous Territory, 1870, by Hayden.
16. Geological Survey : Bulletin, vol. IV, nos 1, 2, 8°; vol. III, nos 1, 2, 3, 4.
17. Geological Survey of Montana and adjacent Territory, 1871, by Hayden.
18. Monthly reports of the Department of Agriculture, for the years 1875-1876, 2 vol. 8°.
19. Report of the Commissioner of Agriculture, for the year 1875.
20. Exploration made under the direction of Prof. F.-V. Hayden, 1876.
21. Catalogue of the publications of the Un. Soc. geological and geographical Survey, F.-V. Hayden, 2e édition, 1876.
22. Preliminary report of the Field work, 1877, by F.-V. Hayden.
23. Second geological Survey of Pennsylvania, 1875, von J.-J. Stevenson.

Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrgang 29 u. 30.

Wisconsin. Geologic. Survey, 1873-1877. Avec grand atlas, vol. II, reçu de T.-C. Chambertin.

Würzbourg. Verhandlungen der physikal-medic. Gesellschaft, t. XI, nos 1, 2, 3, 4; t. XII, nos 1, 2.

Zwickau. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde, 1871 à 1876.

Ouvrages reçus de divers savants, amis de la Société.

A. Leith Adams, prof. 1. Observations on Remains of the Mammoth from northern Spanien.

2. On Gigantic Land-Tortoises and a small Treshwater species from Ossiferous caverns of Malta and of Gibraltar.

3. Monograph on the British fossil Elephants, part 1, in-4°.

J.-B. Jack. Hepaticæ Europaeæ.

Capellini, prof. Il calcare di Leitha il sarmatiano e gli strati a congerie.

E. Duvour prof. Sur une variation de température de la diffusion des gaz à travers une cloison de terre poreuse.

John Dean Caton L. L. D. Artesian wells Chicago.

Alph. Favre, prof. Expériences sur l'effet des refoulements et écrasements latéraux en géologie.

F.-A. Forel, prof., à Morges. Vingt-trois brochures diverses, entre autres : Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman; — Expériences sur la température du corps humain lors de l'ascension des montagnes; — Etudes sur les seiches du lac Léman, etc., etc.

S.-W. Garman. 1. On the Pelvisand external sexual Organs of selachian, with special references of the new genera Potamotryon and Disceus.

2. Pseudis the paradoxical Frog.

Gauthier, prof. 1. Notice nécrologique sur le Père Secchi.

2. Notice sur le Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel.

3. Analyse des nouvelles études sur le climat de Genève.

4. Observations thermométriques au Labrador.

Goppelsrœder Fréd., Dr. 1. Sur la réduction du noir d'aniline et sur son changement en colorant rose fluorescent.

2. Sur l'analyse des vins, avec cinq tableaux.

Hébert, prof. 1. Craie de la Crimée, comparée à celle de Meudon.

2. Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale.

3. Notice sur les travaux scientifiques de M. Hébert.

Kollmann prof., à Münich. Die siebente allgemeine Versammlung deutschen Gesellschaft für Anthropologie, etc., zu Jena.

Le Grand, Dr. L'art khmer et la nouvelle Société indochinoise.

Müller Albert. 1. On the dispersal non-migration insects by atmospheric agencies.

2. British Gall-insects.

3. On the manner in which the ravages of the larvæ of a Nematus on Salix cinerea, are checked by Micromerus bidens.

4. Note on a Chinese Artichoke Gall.

Ninni A. P. Materiali per la Fauna Veneta I. Chiroptera.

Olivier Ernest. Doryphora decemlineata, à Besançon.

Omboni G., prof. Le Marocche, antiche morene mascherate da Frane.

Plantamour, prof. Recherches expérimentales sur le mouvement simultané d'un pendule et ses supports.

Renevier Ed., prof. 1. Notice sur les blocs erratiques de Monthey.

2. Etat du musée géologique de Lausanne.

3. Structure géologique du massif du Simplon.

Tommasi, Dr. 1. Ricerche fisico-chimiche sui differenti stati allotropici del idrogeno.

2. Reduzione del cloruro di argento e del cloruro ferrico.

3. Reduzione dei clorati in cloruri.

Wolf Rudolf, Dr. 1. Astronomische Mittheilungen, n° 46.

2. Mémoire sur la période commune à la fréquence des taches solaires et à la variation de la déclinaison magnétique.

RAPPORT

DU DIRECTEUR

DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

AU DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1877

Monsieur le Conseiller,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport réglementaire sur les chronomètres observés pendant l'année 1877. Malgré les circonstances difficiles contre lesquelles notre grande industrie continue à lutter, j'ai la satisfaction de constater que la quantité des montres de précision présentées à l'Observatoire n'a pas sensiblement diminué, et si, pour la qualité, on ne peut pas signaler de grands progrès, en raison même du haut degré de perfection que notre chronométrie avait déjà atteint, on doit cependant reconnaître la continuation de la marche ascendante qui résulte, avec tant de force, de la série des rapports annuels de l'Observatoire.

Comme d'habitude, je commencerai par établir un résumé statistique des résultats donnés par les chronomètres observés pendant l'année, dont les tableaux I à IV

annexés à ce rapport, contiennent la liste complète et les éléments essentiels de la marche ; je vous signalerai ensuite avec détail les pièces qui sortent les premières du concours.

Nous avons eu à inscrire dans le registre d'observation en 1877, 286 chronomètres de différentes catégories dont 66 ont été retirés par les fabricants pour les retoucher, ou leur ont été renvoyés parce qu'ils ne remplissaient pas les conditions fixées par l'art. 3 du Règlement. Les 220 autres montres qui ont reçu des bulletins de marche officiels proviennent pour 4/5 du Locle qui tend de plus en plus à devenir le centre prépondérant de la chronométrie ; en effet la liste de provenance comprend :

175	chronomètres	du Locle.
16	»	de la Chaux-de-Fonds.
12	»	des Brenets.
4	»	de Neuchâtel.
3	»	des Ponts.
1	»	de Fleurier.
9	»	de l'étranger.
Total 220	chronomètres.	

Les mêmes montres se répartissent de la manière suivante, dans les quatre classes établies pour l'observation :

A.	Chronomètres	de marine,	observés	2 mois,	au nombre de	8
B.	»	de poche	»	6 semaines	»	45
C.	»	»	»	1 mois	»	128
D.	»	»	»	15 jours	»	39
					Total	220

Il y a donc une augmentation sensible dans les deux premières classes, c'est-à-dire pour les montres marines

et pour les chronomètres de poche, dont les fabricants demandent l'épreuve la plus complète, tandis que le nombre des montres qui ne sont observées que pendant quinze jours, à plat et à la température ambiante, est tombé depuis l'année dernière presque à la moitié.

La régularité de la marche qui se juge en premier lieu d'après la variation diurne moyenne, est restée à très peu près la même pour toutes les quatre catégories, car nous trouvons les moyennes suivantes :

		Variation moyenne
A.	8 chronomètres de marine observés pendant 2 mois.	0s,14 (0s,12 en 1876)
B.	45 chronomètres de poche observés pendant 6 semaines.	0 ,42 (0 ,41 »)
C.	128 chronomètres de poche observés pendant 1 mois.	0 ,53 (0 ,52 »)
D.	39 chronomètres de poche observés pendant 15 jours	0 ,63 (0 ,64 »)
En moyenne générale, les 220 chronomètres de 1877. .		**0,51** (0 ,53 »)

Il n'y a donc par rapport à l'année dernière que des différences insignifiantes de 1 à 2 centièmes de seconde, et le résultat énoncé déjà précédemment se confirme de plus en plus, savoir *que les chronomètres de Neuchâtel ne varient en général que d'une demi-seconde d'un jour à l'autre.*

Si l'on examine de plus près les tableaux des quatre classes, on remarque que, sauf pour la dernière, les montres dont la variation diurne reste au-dessous de la demi-seconde, sont en grande majorité : car on en trouve :

dans la classe	*A.*	8	sur	8,	c'est-à-dire	100 %.
» »	*B.*	36	»	45,	»	80 %.
» »	*C.*	71	»	128,	»	56 %.
» »	*D.*	16	»	39,	»	41 %.
En tout		131	»	220,	»	60 %.

On peut encore constater qu'il y a 24 % c'est-à-dire environ le quart de toutes les montres observées dont la variation diurne n'atteint même pas un tiers de seconde.

Pour continuer la statistique comparative de la marche d'après le genre des échappements et spiraux employés, qui acquiert d'autant plus de valeur à mesure que le nombre des montres observées (actuellement 2184) augmente, nous distinguerons d'abord les quatre échappements employés et trouvons :

Pour 169	chronom.	à ancre	la variation	diurne	a été de	0s,51
» 31	»	bascule	»	»		0 ,59
» 11	»	ressort	»	»		0 ,25
» 9	»	tourbillon	»	»		0 ,52
220						0s,51

Si l'on remarque d'abord que le chiffre exceptionnellement bas pour l'échappement à ressort s'explique par le fait que parmi les 11 chronomètres qui en étaient munis 8 étaient des montres marines, tandis que les 3 montres de poche appartenant à cette catégorie, donnaient une variation moyenne de 0,53, on voit qu'une légère supériorité revient à l'échappement à ancre, mais qu'enfin il n'y a pas de grande différence entre les divers échappements.

Le même résultat se déduit également avec plus de sûreté du tableau comparatif que nous avons l'habitude d'établir pour les variations d'après le genre d'échappement et qui comprend actuellement 16 ans d'observation. Le voici :

Années	Echappement à ANCRE	BASCULE	RESSORT	TOURBILLON	Moyenne de l'année
1862	1",51	1",80	1",02	2",30	1",61
1863	1,39	1,28	1,37	0,64	1,28
1864	1,14	1,47	1,17	0,66	1,27
1865	0,89	1,01	0,70	0,42	0,88
1866	0,67	0,73	1,01	0,35	0,74
1867	0,70	0,61	0,74	0,52	0,66
1868	0,57	0,56	0,66	0,29	0,57
1869	0,61	0,58	0,60	0,55	0,60
1870	0,53	0,62	0,52	0,40	0,54
1871	0,56	0,53	0,47	0,56	0,55
1872	0,53	0,46	0,54	0,58	0,52
1873	0,62	0,63	0,56	0,72	0,62
1874	0,54	0,52	0,48	0,60	0,53
1875	0,46	0,47	0,17	0,49	0,46
1876	0,54	0,53	0,53	0,24	0,53
1877	0,51	0,59	0,25	0,52	0,51
Variat. moyenne des 16 ans	0",582	0",715	0",664	0",650	0",624
donnée par chronomètres.	1410	546	157	71	2184

En effet, dans la moyenne de ces 16 années l'ordre d'après lequel il faudrait classer les échappements pour la régularité de la marche est le même qu'en 1877, savoir Ancre, Tourbillon, Ressort, Bascule. Mais les différences sont peu considérables, surtout dans les derniers dix ans, où à quelques fluctuations près qui s'expliquent en grande partie par le nombre de montres insuffisant pour établir des moyennes annuelles assez sûres, la variation moyenne ne diffère d'un échappement à l'autre que de quelques centièmes de seconde. On constate en même temps à quel point le nombre des chronomètres à ancre l'emporte

sur tous les autres, et cela de plus en plus chaque année ; car en 1877 les montres à ancre forment le 76 %, et pour tous les 16 ans le 65 % des chronomètres observés.

En face de cette supériorité de nombre, et de l'égalité, pour ne pas dire davantage, quant à la marche obtenue, on ne peut plus méconnaître que le chronomètre à ancre est devenu parmi les montres portatives de précision le type normal, comme pour les pendules de précision c'est l'échappement Graham qui l'a emporté sur tous les autres.

Pour un autre organe essentiel, le spiral, la chronométrie tend également à adopter de plus en plus, comme type, le spiral Phillips dans ses différentes formes ; ainsi parmi les 220 chronomètres observés l'année dernière, 186 étaient munis de spiraux à courbes terminales de Phillips.

Pour reconnaître l'influence du genre de spiral sur la variation moyenne, je résumerai dans le tableau suivant les résultats pour 1877 aussi bien que pour les 7 dernières années.

Chronomètres	en 1877		de 1871 à 1877	
	Variat. diurne	Donnée par	Variat. moyenne	Donnée par
à spiral *Breguet*	0s,61	28 chron.	0s,56	158 chron.
à *spiral plat avec courbe Phillips*	0 ,52	139 »	0 ,54	915 »
à *spiral plat avec double courbe Phillips*	0 ,44	30 »	0 ,45	150 »
à spiral *cylindrique Phillips*.	0 ,39	17 »	0 ,48	97 »
à spiral *cylindrique ordinaire*	0 ,41	6 »	0 ,60	73 »
à spiral *sphérique*	—	—	0 ,52	39 »
Moyenne . .	0s,51	220 chron.	0s,53	1432 »

Ici encore les différences ne sont pas grandes ; cependant dans les moyennes des 7 ans qui reposent déjà sur un nombre suffisant d'observations, on reconnaît de nouveau une supériorité du spiral plat à deux courbes terminales de Phillips.

Il en est de même en 1877 pour la variation du plat au pendu, sur laquelle la nature du spiral exerce naturellement une influence plus grande ; le tableau suivant indique les valeurs moyennes de cet élément, d'après le genre de spiral, en 1877 aussi bien que dans les sept dernières années.

Genre du spiral	Variation du plat au pendu			
	En 1877	Donnée par	Moyenne de 1871-1877	Donnée par
Spiral plat Breguet	2s,38	13 chron.	2s,30	70 chron.
Spiral plat Phillips	1 ,89	122 »	2 ,12	663 »
Spiral plat avec double courbe Phillips	1 ,76	27 »	1 ,92	135 »
Spiral cylindrique Phillips . .	3 ,90	5 »	2 ,61	46 »
Spiral cylindrique ordinaire .	2 ,41	6 »	2 ,14	43 »
Spiral sphérique	—	—	1 ,73	33 »
Moyenne . .	1s,98	173 chron.	2s,12	990 chron.

En effet, on voit qu'en 1877 le spiral plat à deux courbes théoriques présente la plus faible variation, et dans la moyenne des sept ans il est un peu dépassé seulement

par le spiral sphérique qui n'a pas figuré parmi les montres observées en 1877.

Enfin l'épreuve capitale pour l'efficacité des différents genres de spiraux sur le réglage des positions est fournie par l'observation de la classe B, qui a donné l'année dernière les résultats suivants (1) :

Genre du spiral	Nombre des chronomètres	VARIATION DU				Somme des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	
Spiral plat Phillips . .	26	1s,06	2s,07	2s,21	1s,44	6s,78
Spiral plat Phillips à 2 courbes.	14	1 ,49	1 ,52	1 ,28	1 ,47	5 ,76
Spiral cylindrique Phillips	4	3 ,08	0 ,56	1 ,70	2 ,50	7 ,84
Spiral cylindrique ordinaire	1	3 ,82	0 ,94	0 ,66	0 ,56	5 ,98
Moyenne . .	45	1s,44	1s,74	1s,84	1s,52	6s,54

Ici encore c'est le spiral plat Phillips à deux courbes qui tient la tête ; mais il faut ajouter que dans la moyenne des 5 ans, depuis que nous avons introduit l'observation des 5 positions, les trois spiraux Phillips ne diffèrent que de quelques dixièmes de seconde, car la somme des qua-

(1) Parmi les 45 chronomètres de cette catégorie, il n'y en avait aucun muni de l'ancien spiral Breguet.

tre variations de positions est en moyenne de 1873-1877,

pour 89 montres	à spiral plat Phillips.	. . . .	7s,67
pour 52 »	à spiral plat à 2 courbes	. . .	7,39
pour 14 »	à spiral cylindrique Phillips	. .	7,86

En général on peut constater que nos régleurs ont fait depuis ces cinq ans déjà des progrès sensibles dans le réglage des positions, car :

En 1873,	21 chronomètres	ont montré	en moyenne	10s,03
En 1874,	30 »	»	»	7,42
En 1875,	29 »	»	»	8,12
En 1876,	41 »	»	»	8,15
En 1877,	45 »	»	»	6,54

pour la somme des quatre variations, qui se trouve ainsi en 5 ans réduite déjà à deux tiers de ce qu'elle était d'abord.

Le progrès accompli dans les dernières années, pour le réglage des chronomètres, est également sensible pour l'élément important de la compensation. En effet, les 192 chronomètres qui ont été essayés, en 1877, à l'étuve ont donné une variation moyenne de **0s,11** (ou plus exactement de 0s,105) par degré de température (ce chiffre était 0s,12 en 1876). Pour 6 chronomètres la compensation a été parfaite, pour 115 ou 60 % des chronomètres, la variation par degré est restée sensiblement au-dessous de 0s,1.

Par exception il y a eu cette année un nombre plus considérable (104) de montres à compensation trop faible, vis-à-vis de 82 chronomètres qui étaient surcompensés. Enfin nos horlogers savent maintenant construire les balanciers compensés de façon à ce que la température élevée à laquelle on les expose, ne laisse persister aucun effet

durable; car les chronomètres sont revenus après l'étuve à la marche précédente, en moyenne à 0s,8 près.

Pour la différence entre les marches diurnes maxima et minima, observées pendant l'épreuve, les résultats sont restés à très peu près, les mêmes que précédemment; elle a été en 1877 pour la

classe *A* observée pendant 2 mois dans 1 position, de. . .	2s,81	(en 1876 de 1s,89)
» *B* observée pendant 6 semaines dans 5 positions, de .	5,73	(» 6,95)
» *C* observée pendant 1 mois dans 2 positions, de . .	5,33	(» 4,84)
» *D* observée pendant 15 jours dans 1 position, de. . .	4,31	(» 4,41)
Et en général pour les 220 chronomètres, de.	5,14	(» 5,04)

Un léger recul doit être signalé pour la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine; car cette différence a été en 1877 pour les

chronomètres de marine, après un intervalle de 2 mois, de	1s,18	(en 1876 0s,34)
chronomètres de la classe B, après un intervalle de 6 semaines de. .	1,32	(» 1,24)
En moyenne . .	1,30	(» 1,20)

Voici enfin en résumé le tableau, d'année en année, des trois variations principales, qui rend le mieux compte des progrès notables que l'observation des chronomètres a constatés et — on peut l'affirmer — qu'elle a contribué à faire naître.

ANNÉES	VARIATION DIURNE	VARIATION DU PLAT AU PENDU	VARIATION POUR 1 DEGRÉ DE TEMPÉRATURE
1864	1s,27	8s,21	0s,48
1865	0 ,88	6 ,18	0 ,35
1866	0 ,74	3 ,56	0 ,36
1867	0 ,66	3 ,57	0 ,16
1868	0 ,57	2 ,44	0 ,15
1869	0 ,60	2 ,43	0 ,14
1870	0 ,54	2 ,37	0 ,14
1871	0 ,55	1 ,90	0 ,13
1872	0 ,52	1 ,99	0 ,15
1873	0 ,62	2 ,59	0 ,15
1874	0 ,53	2 ,27	0 ,15
1875	0 ,46	1 ,97	0 ,13
1876	0 ,53	2 ,16	0 ,12
1877	0 ,51	1 ,98	0 ,11

Distribution des prix.

Parmi les fabricants qui ont envoyé en 1877 des chronomètres à l'Observatoire, il y en a 5 qui ont présenté plus de 12 chronomètres des trois premières classes et qui

concourent par conséquent pour le *prix général* institué pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés. J'ai formé pour les chronomètres de ces Messieurs les moyennes des quatre éléments de marche qui, d'après l'art. 7 du Règlement, déterminent le concours, et j'ai obtenu les résultats suivants :

Nom des fabricants	Nombre des chronomètres	Variation moyenne			
		d'un jour à l'autre	du plat au pendu	pour 1 degré de température	entre les marches extrêmes
1° *H. Grandjean et C°, au Locle*	14	0s,35	1s,14	0s,06	3s,42
2° Edouard Perregaux, au Locle	28	0 ,41	1 ,60	0 ,07	4 ,65
3° Paul Matthey-Doret, au Locle	26	0 ,46	1 ,80	0 ,13	5 ,60
4° H.-L. Matile, au Locle . .	33	0 ,58	2 ,55	0 ,09	6 ,08
5° A. Huguenin et fils, au Locle	13	0 ,59	2 ,12	0 ,14	5 ,45

On voit par ce tableau que la première et la troisième condition du concours, savoir une variation diurne au-dessous de 0s,5 et la variation du plat au pendu au-dessous de 2s, sont remplies par les montres des trois premiers fabricants ; pour tous la compensation est suffisante, la variation par degré n'atteignant pas 0s,15 ; mais les deux premiers seulement remplissent la dernière condition, que

la différence entre les marches maxima et minima n'ait pas dépassé 5ˢ.

Comme pour tous ces éléments les moyennes des chronomètres de MM. *Henry Grandjean et Cᵉ du Locle* sont les plus faibles, le prix général de 1877 revient à cette maison.

Parmi les 8 chronomètres de marine que nous avons eu cette fois à observer, et dont 7 appartiennent à la même maison de MM. Henry Grandjean et Cᵉ au Locle, les 5 premiers ont donné des résultats très beaux et ne diffèrent presque pas dans leur mérite ; le 6ᵐᵉ a encore une variation diurne de 0ˢ,13, mais sa compensation est un peu trop faible, ce qui explique une différence entre les marches extrêmes assez considérable. Trois de ces belles pièces qui ont toutes l'échappement à ressort et le spiral cylindrique Phillips, étaient réglées au temps sidéral, et sont destinées à un des grands établissements scientifiques de l'Europe.

Comme l'une de ces pièces, le N° 93 de MM. Henry Grandjean et Cᵉ, est restée à l'Observatoire au-delà du temps réglementaire de l'épreuve, pendant plus de 29 semaines, il est de nouveau possible de le comparer aux meilleurs chronomètres de marine qui ont rapporté les premiers prix dans les grands concours organisés à Greenwich et à Hambourg pour les marines anglaise et allemande.

Pour pouvoir se rendre compte d'une manière précise de la perfection relative de ces chefs-d'œuvre de la chronométrie suisse, anglaise et allemande, je transcrirai dans le tableau suivant les marches hebdomadaires et les températures moyennes du N° 93 de MM. Henry Grandjean et Cᵉ et des premiers prix des concours de Greenwich et de Hambourg.

Premier prix du concours de Greenwich, en 1877 **Isaac. N° 1612**				Premier prix du concours de Hambourg **W. Bröcking. N° 824**				**Henry Grandjean & C°** au Locle **N° 93**			
Date 1877		Marche hebdomadaire	Température moyenne	Date 1877		Marche hebdomadaire	Température moyenne	Date 1877		Marche hebdomadaire	Température moyenne
		s	°			s	°			s	°
Février	10-17	— 3,7	11,7	Juin	4-11	— 1,8	19,0	Avril	18-25	— 6,1	9,3
	17-24	— 5,0	9,2		11-18	+ 1,6	17,5		25- 2 Mai	— 6,6	11,2
	24- 3 Mars	— 5,8	7,5		18-25	— 1,7	25,5	Mai	2- 9	— 5,0	11,5
Mars	3-10	— 5,3	7,8		25- 2 Juillet	+ 0,6	25,0		9-16	— 5,9	11,9
	10-17	— 4,7	8,1	Juillet	2- 9	+ 0,7	30,0		16-23	— 6,7	12,4
	17-24	— 5,1	7,2		9-16	— 0,6	26,0		23-30	— 8,5	14,1
	24-31	— 6,8	30,8		16-23	+ 0,1	19,5		30- 6 Juin	— 10,4	16,7
Avril	0- 7	— 7,5	29,7		23-30	0,0	19,5	Juin	6-13	— 12,5	20,5
	7-14	— 6,7	27,8		30- 6 Août	+ 2,5	17,5		13-20	— 11,2	21,2
	14-21	— 4,8	26,9	Août	6-13	+ 2,8	17,0		20-27	— 10,7	19,7
	21-28	— 3,0	10,3		13-20	+ 1,7	30,0		27- 4 Juillet	— 9,6	20,2
	28- 5 Mai	— 4,5	10,0		20-27	+ 0,9	25,0	Juillet	4-11	— 9,8	19,1
Mai	5-12	— 1,0	11,7		27- 3 Septembre	+ 2,0	19,0		11-18	— 10,1	20,1
	12-19	+ 1,0	13,9	Septembre	3-10	+ 2,4	16,0		18-25	— 10,0	19,8
	19-26	+ 0,5	12,8		10-17	+ 1,7	14,5		25- 1 Août	— 9,5	20,0

	26- 2 Juin	+ 1,5	15,0
Juin	2- 9	— 0,5	17,8
	9-16	— 2,5	21,1
	16-23	— 3,8	22,2
	23-30	— 5,7	33,3
Juillet	0- 7	— 5,3	33,9
	7-14	— 4,9	33,3
	14-21	— 4,8	30,8
	21-28	— 3,0	20,0
	28- 4 Août	— 3,0	22,2
Août	4-11	— 2,0	21,1
	11-18	— 1,5	21,4
	18-25	— 2,0	21,7
	25-32	— 0,3	18,2

Différence entre les marches maxima et minima . . . . 9°,0
Plus grande différence entre 2 semaines consécutives . 3°,5
Nombre caractéristique du rang . . . . . 16°,0

	17-24	+ 2,0	11,0
	24-31	+ 3,4	9,0
Octobre	1- 8	+ 0,8	13,0
	8-15	+ 3,8	8,0
	15-22	+ 4,1	7,5
	22-29	+ 2,5	7,5
	29- 5 Novembre	+ 1,9	8,5

Différence entre les marches maxima et minima . . . . 5°,9
Plus grande différence entre 2 semaines consécutives . 3°,4
Nombre caractéristique du rang . . . . . 12°,7

Août	1- 8	— 10,4	19,8
	8-15	— 11,4	19,6
	15-22	— 11,8	21,6
	22-29	— 10,1	20,1
	29- 5 Septembre	— 11,2	19,4
Septembre	5-12	— 11,5	17,3
	12-19	— 12,0	17,7
	19-26	— 11,4	14,2
	26- 3 Octobre	— 9,9	12,3
Octobre	3-10	— 9,4	11,9
	10-17	— 8,6	10,8
	17-24	— 9,4	10,4
	24-31	— 10,8	11,1
Novembre	0- 7	— 11,5	11,1

Différence entre les marches maxima et minima . . . . 7°,5
Plus grande différence entre 2 semaines consécutives . 2°,2
Nombre caractéristique du rang . . . . . 11°,9

Il résulte de ce tableau, qu'en calculant d'après la manière de Greenwich le rang des chronomètres, savoir en ajoutant à la différence entre la plus petite et la plus grande marche hebdomadaire, le double de la plus grande différence de marche entre deux semaines consécutives, le nombre caractéristique est le plus faible pour le chronomètre du Locle, qui est ainsi au premier rang. Il est vrai de dire que les températures ont varié dans des limites plus étroites à Neuchâtel qu'à Hambourg et surtout à Greenwich ; mais la variation pour 1° de température a été pour le N° 93 seulement de 0s,03, et à l'étuve, avec 30°,6, sa marche diurne du 3 au 4 mai a été de 0s,4, ce qui donnerait pour la marche hebdomadaire 2s,8 ; d'un autre côté, du 19 au 26 décembre, avec une température moyenne de 5°,1 la marche hebdomadaire a été de 4s,6. On voit ainsi que pour des températures extrêmes semblables à celles dans lesquelles les deux autres chronomètres ont été observés, la différence des marches hebdomadaires reste dans les limites des plus grands écarts notés dans le tableau.

En tout cas il résulte de cette comparaison instructive de nouveau, que nos horlogers savent construire des chronomètres de marine qui peuvent rivaliser avec les meilleurs de l'étranger.

Pour revenir à notre concours, d'après l'art. 8 du Règlement, à variation diurne égale, c'est la moindre différence entre les marches de la première et de la dernière semaine qui détermine le rang ; par conséquent le prix échoit au *N° 94 de MM. Henry Grandjean et Cie* qui a, du reste, montré les plus faibles valeurs pour toutes les variations, et qui est un véritable modèle de réglage dû à M. Kaurup.

C'est également le cas pour le premier chronomètre de

poche de la catégorie B qui, avec une marche diurne de + 0s,23 et une variation moyenne de 0s,21 d'un jour à l'autre, a montré seulement 2s,14 pour somme des 4 variations de position; sa compensation étant également très bonne, cette belle pièce avec échappement à bascule, mérite, sous tous les rapports, le premier prix de cette catégorie, que lui assigne le Règlement.

La seconde montre du tableau II, le N° 2170 de M. Paul Matthey-Doret, ne peut pas recevoir de prix parce que sa variation pour 1° de température aussi bien que la variation du plat au pendu, et enfin celle entre les deux positions horizontales, dépasse les limites fixées par le Règlement. Par conséquent le deuxième prix de cette catégorie revient au chronomètre à ancre *N° 15755 de MM. A. Huguenin et fils au Locle.*

Le quatrième chronomètre du tableau, N° 1362 de M. A. Salzmann à la Chaux-de-Fonds, ne peut pas concourir parce que sa compensation est trop faible (+ 0s,26 de variation par degré) et que la variation du cadran en haut au cadran en bas, dépasse du double la limite réglementaire.

Donc le troisième prix échoit à la 5me montre du tableau, le *N° 5721 de M. Ulysse Nardin, au Locle,* qui, avec une variation diurne de 0s,28 remplit toutes les conditions du programme.

Dans la catégorie C des chronomètres observés pendant un mois, les 4 pièces qui se trouvent en tête du tableau III, remplissent largement toutes les conditions fixées dans l'art. 10 du Règlement, et doivent par conséquent recevoir les 4 prix destinés à cette classe de chronomètres. Elles sont toutes les quatre des chronomètres à ancre, munis du spiral plat Phillips. Les deux premières

ont la variation diurne remarquablement faible, pour des chronomètres de poche, de 0,13 et de 0,14 de seconde. Le premier rang et par conséquent le premier prix, revient au chronomètre *N° 523 de M. H.-L. Matile fils, au Locle,* parce que sa différence entre les marches extrêmes (2ˢ,1) est notablement plus faible que pour le *N° 9250 de M. Edouard Perregaux, au Locle,* auquel appartient ainsi le deuxième prix, bien que sa variation diurne l'emporte d'un centième de seconde sur l'autre.

La même raison assigne le troisième prix au *N° 9251 du même fabricant,* bien que sa variation diurne soit de 0ˢ,18, tandis que celle du *N° 30214 de MM. Henri Moser et Cᵉ, au Locle* est de 0ˢ,17 qui obtient ainsi le quatrième prix de cette classe, parce que sa différence entre les marches maxima et minima est plus forte. Du reste le réglage de cette pièce (sauf pour la marche moyenne, qui montre un retard un peu fort) est encore très bon; il est dû à M. Jacot, qui a réglé également les montres qui occupent le premier rang dans les catégories B et C.

Il résulte en résumé de toutes ces explications et des tableaux qui accompagnent ce rapport que, conformément aux dispositions du Règlement du concours, je dois vous proposer, Monsieur le Directeur, d'allouer les prix suivants :

Prix général de 200 fr. à MM. Henry Grandjean et Cᵉ, au Locle, pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés en 1877.

A. *Prix des montres marines de 150 fr. au N° 94 de MM. Henry Grandjean et Cᵉ, au Locle.*

B. *Catégorie des chronomètres de poche observés pendant 6 semaines.*

Premier prix de 130 fr. au chronomètre *N° 34060 de MM. Henry Grandjean et C°, au Locle.*
Deuxième prix de 120 fr. au chronomètre *N° 15755 de MM. A. Huguenin et fils, au Locle.*
Troisième prix de 110 fr. au chronomètre *N° 5721 de M. Ulysse Nardin, au Locle.*

C. *Catégorie des chronomètres de poche observés pendant 1 mois.*

Premier prix de 100 fr. au chronomètre *N° 523 de M. H.-L. Matile fils, au Locle.*
Deuxième prix de 80 fr. au chronomètre *N° 9250 de M. Edouard Perregaux, au Locle.*
Troisième prix de 60 fr. au chronomètre *N° 9251 de M. Edouard Perregaux, au Locle.*
Quatrième prix de 50 fr. au chronomètre *N° 30214 de MM. H. Moser et C°, au Locle.*

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 11 janvier 1878.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,
Dr Ad. HIRSCH.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, à fusée, réglé sur le temps sidéral. — N° 94.

de MM. Henry GRANDJEAN & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1877 Avril 18-19	—0,34	+0,04	9,8	
19-20	—0,30	+0,18	9,3	
20-21	—0,12	+0,07	9,0	
21-22	—0,05	—0,12	9,2	
22-23	—0,17	+0,02	9,4	
23-24	—0,15	+0,07	9,3	
24-25	—0,08	+0,10	9.2	
25-26	+0,02	—0,36	9.8	
26-27	—0,34	—0,04	11,0	
27-28	—0,38	—0,18	11,8	
28-29	—0,56	+0,16	11,9	
29-30	—0,40	+0,14	11,9	
Mai 0- 1	—0,26	+0,16	11,4	
1- 2	—0,10	+0,03	10,8	
2- 3	—0,07	+0,01	10,4	
3- 4	—0,06	—0,11	30.6	à l'étuve
4- 5	—0,17	+0,39	11,7	
5- 6	+0,22	+0,09	11,7	
6- 7	+0,31	—0,07	11,4	
7- 8	+0,24	—0,06	12,0	
8- 9	+0,18	+0,08	12,0	
9-10	+0,26	+0,06	12,0	
10-11	+0,32	+0,01	12,0	
11-12	+0,33	—0,17	12,1	
12-13	+0,16	+0,11	12,3	
13-15	+0,27	+0,05	11,6	
15-16	+0,32	+0,23	11,4	
16-17	+0,55	—0,23	12,0	
17-18	+0,32	—0,13	12,3	
18-19	+0,19	+0,21	12,8	

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1877 Mai 19-20	+0,40		12,8	
20-21	+0,17	—0,23	12,3	
21-22	+0,10	—0,07	12,0	
22-23	+0,29	+0,19	12,5	
23-24	+0,17	—0,12	13,2	
24-25	+0,15	—0,02	14,0	
25-26	+0,18	+0,03	13.8	
26-27	+0,12	—0,06	13,3	
27-28	—0,03	—0,15	14,5	
28-29	—0,08	—0,05	15,2	
29-30	—0,11	—0,03	14,9	
30-31	—0,04	+0,07	14,5	
Juin 0- 1	+0,04	+0,08	15,3	
1- 2	+0,14	+0,10	15,0	
2- 3	—0,10	—0,24	15,4	
3- 4	—0,13	—0,03	17,5	
4- 5	—0,18	—0,05	19,3	
5- 6	—0,33	—0,15	19,6	
6- 8	—0,17	+0,16	18,4	
8- 9	—0,31	—0,14	19,7	
9-10	—0,21	+0,10	20,5	
10-11	—0,18	+0,03	21,2	
11-12	—0,15	+0,03	22,4	
12-13	+0,12	+0,27	22,7	
13-14	—0,09	—0,21	22,5	
14-15	+0,18	+0,27	22,1	
15-16	+0,20	+0,02	20,9	
16-17	+0,38	+0,18	20,1	
17-18	+0,25	—0,13	20,6	
18-19	+0,28	+0,03	21,3	

Marche moyenne	+0s,02
Variation moyenne	±0,12
Variation pour 1° de température	0,00
Différence avant et après l'étuve	—0,10
Différence entre la première et la dernière semaine	+0,36
Différence entre les marches extrêmes	1,11

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat à deux courbes théoriques.

N° 34060.

de MM. Henry GRANDJEAN & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1877 Octob. 1- 2	—0,2		12,4	Position horizon-
2- 3	—0,3	—0,1	12,8	» tale.
3- 4	+0,3	+0,6	13,3	» »
4- 5	+0,3	0,0	13,0	» »
5- 6	+0,5	+0,2	12,6	» »
6- 7	+0,1	—0,4	11,8	» »
7- 8	+0,1	0,0	11,2	» »
8- 9	+1,5	+1,4	31,9	» à l'étuve.
9-10	+0,1	—1,4	10,5	»
10-11	+0,6	+0,5	10,0	»
11-12	+0,3	—0,3	10,3	»
12-13	+0,8	+0,5	10,3	»
13-14	+0,3	—0,5	10,8	»
14-15	+0,8	+0,5	11,3	»
15-16	+0,3	—0,5	11,6	»
16-17	+0,2	—0,1	11,4	» verticale,
17-18	+0,3	+0,1	10,7	» pendu.
18-19	+0,1	—0,2	10,6	» »
19-20	+0,3	+0,2	10,4	» »
20-21	+0,5	+0,2	10,0	» »
21-22	+0,6	+0,1	9,9	» »
22-23	+0,5	—0,1	10,2	» »
23-24	+0,4	—0,1	10,7	» »
24-25	+0,2	—0,2	10,7	» »
25-26	+0,4	+0,2	10,6	» »
26-27	+0,2	—0,2	10,9	» »
27-28	+0,3	+0,1	11,3	» »
28-29	+0,4	+0,1	11,0	» »
29-30	+0,5	+0,1	11,0	» »
30-31	+0,1	—0,4	11,9	Pendant à droite.
		—0,3		

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1877 Nov. 0- 1	—0,2	—0,9	12,2	Pendant à droite
1- 2	—1,1	+0,3	11,5	» »
2- 3	—0,8	+1,3	10,8	» à gauche
3- 4	+0,5	—0,1	10,8	Cadran en bas.
4- 5	+0,4	—0,3	11,2	» »
5- 6	+0,1	—0,1	10,9	Cadran en haut.
6- 7	0,0	0,0	10,6	» »
7- 8	0,0	+0,1	10,6	» »
8- 9	+0,1	—0,2	10,8	» »
9-10	—0,1	+0,1	11,5	» »
10-11	0,0	+0,1	11,6	» »
11-12	+0,1		11,3	» »

Marche moyenne	+0s,23
Variation moyenne	±0,21
Variation pour 1° de température	+0,07
Différence avant et après l'étuve	0,0
Variation du plat au pendu	—0,02
Variation du pendu au pendant à droite . . .	—0,40
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	—1,30
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	+0,42
Différence entre la première et la dernière semaine	—0,08
Différence entre les marches extrêmes	2,6

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à deux courbes théoriques.
N° 15755.

de MM. A. HUGUENIN & FILS, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	Position horizontale.
1877 Mars 4- 5	—2,8	—0,2	5,4	» »
5- 6	—3,0	—0,4	6,0	» »
6- 7	—3,4	—0,2	6,0	» »
7- 8	—3,6	—0,1	6,0	» »
8- 9	—3,7	0,0	5,9	» »
9-10	—3,7	—0,2	5,3	» »
10-11	—3,9	+3,0	4,7	» »
11-12	—0,9	—2,5	30,1	» à l'étuve.
12-13	—3,4	—0,3	4,5	»
13-14	—3,7	—0,1	4,6	»
14-15	—3,8	+0,2	5,6	»
15-16	—3,6	+0,3	6,1	»
16-17	—3,3	—0,2	6,8	»
17-18	—3,5	+0,2	7,3	»
18-19	—3,3	+2,8	7,6	»
19-20	—0,5	—0,2	7,9	» verticale,
20-21	—0,7	+0,2	7,8	» pendu.
21-22	—0,5	0,0	7,8	» »
22-23	—0,5	—0,1	7.8	» »
24-25	—0,6	—0,3	8,3	» »
25-26	—0,9	0,0	8,1	» »
26-27	—0,9	—0,1	8,1	» »
27-28	—1,0	+0,2	8,7	» »
28-29	—0,8	+0,4	9,6	» »
29-30	—0,4	0,0	10,3	» »
30-31	—0,4	—0,2	10,5	» »
Avril 0- 1	—0,6	+0,2	10,4	» »
1- 2	—0,4	—1,0	10,7	» »
2- 3	—1,4	—1,3	11,1	» »
3- 4	—2,7	+0,7	11,2	Pendant à gauche.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1877 Avril 4- 5	—2,0		11,3	Position ver. pendant à gauche
5- 6	—2,4	—0,4	10,8	Pendant à droite.
6- 7	—1,3	+1,1	10,9	» »
7- 8	—2,0	—0,7	11,0	Cadran en bas.
8- 9	—2,1	—0,1	11,6	» »
9-10	—4,1	—2,0	12,0	Cadran en haut.
10-11	—3,5	+0,6	11,9	» »
11-12	—4,0	—0,5	12,3	» »
12-13	—3,5	+0,5	12,7	» »
13-14	—3,7	—0,2	11,9	» »
14-15	—3,9	—0,2	11,6	» »
15-16	—3,6	+0,3	11,7	» »

Marche moyenne	—2s,33
Variation moyenne	±0,27
Variation pour 1° de température	+0,11
Différence avant et après l'étuve	+0,5
Variation du plat au pendu	+2,62
Variation du pendu au pendant à droite . . .	—1,16
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	—1,66
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	+1,71
Différence entre la première et la dernière semaine	—0,32
Différence entre les marches extrêmes	3,7

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 5721.

de M. Ulysse NARDIN, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1877 Nov. 12-13	—1,4	0,0	10,9	Position horizontale
13-14	—1,4	—0,7	10,6	» »
14-15	—2,1	+0,3	9,6	» »
15-16	—1,8	—0,1	9,5	» »
16-17	—1,9	—0,1	9,2	» »
17-18	—2,0	0,0	9,0	» »
18-19	—2,0	+1,4	8,6	» »
19-20	—0,6	—0,7	29,5	» à l'étuve.
20-21	—1,3	+0,3	8,9	»
21-22	—1,0	+0,3	8,8	»
22-23	—0,7	—0,3	9,0	»
23-24	—1,0	0,0	8,8	»
24-25	—1,0	+0,2	8,9	»
25-26	—0,8	+0,1	8,5	»
26-27	—0,7	+0,5	7,7	»
27-28	—0,2	+0,3	7,5	» vert., pendu
28-29	+0,1	—0,6	7,7	» »
29-30	—0,5	+0,1	8,0	» »
Décembre 0- 1	—0,4	—0,4	7,9	» »
1- 2	—0,8	—0,1	7,7	» »
2- 3	—0,9	+0,5	7,4	» »
3- 4	—0,4	—0,5	6,9	» »
4- 5	—0,9	—0,2	7,0	» »
5- 6	—1,1	+0,1	7,4	» »
6- 7	—1,0	—0,5	7,2	» »
7- 8	—1,5	—0,1	7,7	» »
8- 9	—1,6	+0,7	7,8	» »
9-10	—0,9	—0,4	7,6	» »
10-11	—1,3	+2,9	7,0	» »
11-12	+1,6	—0,1	6,3	Pendant à droite.

DATE	Marche Diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1877 Déc. 12-13	+1,5		6,3	Pendant à droite.
13-14	—2,5	—4,0	6,6	Pendant à gauche.
14-15	—3,0	—0,5	6,7	» »
15-16	—5,1	—2,1	6,2	Cadran en bas.
16-17	—4,6	+0,5	5,7	» »
17-18	—3,0	+1,6	5,5	Cadran en haut.
18-19	—3,4	—0,4	5,6	» »
19-20	—3,0	+0,4	5,2	» »
20-21	—3,0	0,0	4,9	» »
21-22	—3,1	—0,1	4,7	» »
22-23	—3,2	—0,1	4,8	» »
23-24	—3,7	—0,5	5.6	» »

Marche moyenne	—1s,56
Variation moyenne	±0,28
Variation pour 1° de température	+0,05
Différence avant et après l'étuve	+0,7
Variation du plat au pendu	+0,50
Variation du pendu au pendant à droite . . .	+2,36
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	—1,94
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	—1,65
Différence entre la première et la dernière semaine	—1,40
Différence entre les marches extrêmes	6,7

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 523.

de M. H.-L. MATILE fils, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1876 Déc. 20-21	—0,5	+0,1	7,9	Position horizontale
21-22	—0,4	+0,5	7,6	» »
22-23	+0,1	+0,5	7,3	» »
23-24	+0,6	0,0	7,1	» »
24-25	+0,6	+0,1	6,9	» »
25-26	+0,7	+0,1	6,8	» »
26-27	+0,8	+0,8	6,8	» »
27-28	+1,6	—1,1	32,9	» à l'étuve.
28-29	+0,5	—0,1	7,2	»
29-30	+0,4	+0,1	7,0	»
30-31	+0,5	—0,2	7,2	»
1877 Janv. 0- 1	+0,3	0,0	7,5	»
1- 2	+0,3	+0,1	7,9	»
2- 3	+0,4	+0,1	8,1	»
3- 4	+0,5	—0,5	8,1	»
4- 5	0,0	+0,5	8,0	» vert., pendu
5- 6	+0,5	—0,4	8,1	» »
6- 7	+0,1	—0,2	8,3	» »
7- 8	—0,1	0,0	8,4	» »
8- 9	—0,1	0,0	8,4	» »
9-10	—0,1	+0,2	8,7	» »
10-11	+0,1	0,0	9,0	» »
11-12	+0,1	0,0	8,8	» »
12-13	+0,1	0,0	8,4	» »
13-14	+0,1	0,0	8,0	» »
14-15	+0,1	+0,1	7,6	» »
15-16	+0,2	0,0	7,2	» »
16-17	+0,2	—0,2	7,0	» »
17-18	0,0	+0,1	6,8	» »
18-19	+0,1		6,3	» »

Marche moyenne	+0s,26
Variation moyenne	±0 ,14
Variation du plat au pendu	—0 ,34
Variation pour 1° de température	+0 ,04
Différence avant et après l'étuve	—0 ,3
Différence entre les marches extrêmes	2 ,1

TABLEAU X C. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 9250.

de M. Edouard PERREGAUX, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE		Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
		s	s	°	
1877 Fév.	21-22	+0,4		7,3	Position horizontale
	22-23	+0,3	—0,1	6,7	» »
	23-24	+0,4	+0,1	6,5	» »
	24-25	+0,4	0,0	6,1	» »
	25-26	+0,1	—0,3	6,0	» »
	26-27	+0,2	+0,1	6,3	» »
	27-28	+0,4	+0,2	6,2	» »
Mars	0- 1	—2,9	—3,3	32,1	» à l'étuve.
	1- 2	+0,9	+3,8	5,8	»
	2- 3	+1,2	+0,3	5,2	»
	3- 4	+1,1	—0,1	5,7	»
	4- 5	+1,1	0,0	5,4	»
	5- 6	+1,2	+0,1	6,0	»
	6- 7	+1,5	+0,3	6,0	»
	7- 8	+1,8	+0,3	6,0	»
	8- 9	—0,8	—2,6	5,9	» vert., pendu.
	9-10	—0,8	0,0	5,3	» »
	10-11	—0,8	0,0	4,7	» »
	11-12	—0,7	+0,1	4,7	» »
	12-13	—0,6	+0,1	4,5	» »
	13-14	—0,6	0,0	4,6	» »
	14-15	—0,6	0,0	5,6	» »
	15-16	—0,7	—0,1	6,1	» »
	16-17	—1,0	—0,3	6,8	» »
	17-18	—1,4	—0,4	7,3	» »
	18-19	—1,5	—0,1	7,6	» »
	19-20	—1,8	—0,3	7,9	» »
	20-21	—1,8	0,0	7,8	» »
	21-22	—1,9	—0,1	7,8	» »
	22-23	—1,8	+0,1	7,8	» »

Marche moyenne	—0s,29
Variation moyenne	±0 ,13
Variation du plat au pendu	—1 ,66
Variation pour 1° de température	—0 ,14
Différence avant et après l'étuve	+0 ,5
Différence entre les marches extrêmes	4 ,7

TABLEAU XI. C. PRIX N° 3.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 9251.

de M. Edouard PERREGAUX, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1877 Fév. 21-22	+1,7	+0,2	7,3	Position horizontale
22-23	+1,9	+0,1	6,7	» »
23-24	+2,0	—0,1	6,5	» »
24-25	+1,9	0,0	6,1	» »
25-26	+1,9	+0,2	6,0	» »
26-27	+2,1	+0,1	6,3	» »
27-28	+2,2	—1,9	6,2	» »
Mars 0- 1	+0,3	+1,9	32,1	» à l'étuve.
1- 2	+2,2	+0,4	5,8	»
2- 3	+2,6	—0,2	5,2	»
3- 4	+2,4	+0,1	5,7	»
4- 5	+2,5	—0,1	5,4	»
5- 6	+2,4	—0,2	6,0	»
6- 7	+2,2	+0,1	6,0	»
7- 8	+2,3	—0,6	6,0	»
8- 9	+1,7	+0,1	5,9	» vert., pendu.
9-10	+1,8	0,0	5,3	» »
10-11	+1,8	+0,2	4,7	» »
11-12	+2,0	—0,1	4,7	» »
12-13	+1,9	+0,1	4,5	» »
13-14	+2,0	—0,1	4,6	» »
14-15	+1,9	—0,3	5,6	» »
15-16	+1,6	—0,1	6,1	» »
16-17	+1,5	—0,4	6,8	» »
17-18	+1,1	+0,1	7,3	» »
18-19	+1,2	—0,4	7,6	» »
19-20	+0,8	—0,3	7,9	» »
20-21	+0,5	+0,3	7,8	» »
21-22	+0,8	+0,4	7,8	» »
22-23	+1,2		7,8	» »

Marche moyenne	+1s,75
Variation moyenne	±0 ,48
Variation du plat au pendu	—0 ,59
Variation pour 1° de température	—0 ,07
Différence avant et après l'étuve	0 ,0
Différence entre les marches extrêmes	2 ,3

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, à clef. — N° 30214.

de MM. Henri MOSER & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1877 Janv. 25-26	+ 8,8	0,0	5,7	Position horizontale
26-27	+ 8,8	+0,5	5,7	» »
27-28	+ 9,3	+0,1	5,7	» »
28-29	+ 9,4	—0,1	5,5	» »
29-30	+ 9,3	—0,1	5,5	» »
30-31	+ 9,2	0,0	5,6	» »
Février 0- 1	+ 9,2	+2,2	5,6	» »
1- 2	+11,4	—1,8	32,1	» à l'étuve.
2- 3	+ 9,6	+0,3	6,4	»
3- 4	+ 9,9	+0,7	6,1	»
4- 5	+10,6	—0,3	6,3	»
5- 6	+10,3	0,0	6,2	»
6- 7	+10,3	+0,1	6,4	»
7- 8	+10,4	0,0	6,6	»
8- 9	+10,4	—1,5	6,8	»
9-10	+ 8,9	0,0	7,3	» vert., pendu.
10-11	+ 8,9	—0,2	7,2	» »
11-12	+ 8,7	0,0	7,4	» »
12-13	+ 8,7	+0,1	8,2	» »
13-14	+ 8,8	+0,1	8,5	» »
14-15	+ 8,9	0,0	9,0	» »
15-16	+ 8,9	—0,5	9,1	» »
16-17	+ 8,4	+0,1	8,9	» »
17-18	+ 8,5	0,0	8,6	» »
18-19	+ 8,5	0,0	8,6	» »
19-20	+ 8,5	0,0	8,2	» »
20-21	+ 8,5	+0,2	8,0	» »
21-22	+ 8,7	+0,4	7,3	» »
22-23	+ 9,1	+0,5	6,7	» ».
23-24	+ 9,6		6,5	» »

Marche moyenne	+9s,28
Variation moyenne	±0 ,17
Variation du plat au pendu	—1 ,02
Variation pour 1° de température	+0 ,08
Différence avant et après l'étuve	+0 ,4
Différence entre les marches extrêmes	3 ,0

0,6	5,8	
0,7	9,9	à chronographe.

	1,4	4,0	réglé par Jacot.
	0,8	4,5	réglé par Kaurup.
	0,6	7,0	réglé par Borgstedt.
	0,9	7,1	
	0,2	3,4	réglé par Borgstedt.
	1,3	5,6	déposé par Hormann et C°, à Neuchâtel, réglé par Borgstedt.
	0,9	7,5	à chronographe.
	0,2	8,9	
	1,2	2,9	à chronographe.
	0,7	5,7	
	0,5	6,3	
	2,1	6,7	dép. par A. Huguenin-Nardin, au Locle.
	0,3	3,9	à chronographe.
	0,1	5,6	
	0,3	10,9	
	2,2	5,4	réglé par Borgstedt.
	0,3	7,3	réglé par Borgstedt.
1	0,1	4,3	
1	0,1	4,6	rép. à minutes, seconde indépend., rég. par Jacot.
1	2,8	4,9	
1	0,7	5,1	
1	0,7	6,8	
1	1,3	12,4	rép. à minutes, réglé par Borgstedt.
1	0,2	10,6	à chronographe.
1	0,1	3,5	
1	1,1	7,0	réglé par Jacot.
1	1,7	10,8	à chronographe.
1	0,3	5,2	
1	0,2	5,8	réglé par Borgstedt.
1	0,2	6,1	réglé par Borgstedt.
1	0,2	7,8	réglé par Borgstedt.
1	1,6	8,1	réglé par Jacot.
1	0,5	8,7	réglé par Jacot.
1	0,1	10,4	
1	0,3	11,2	
1	1,8	11,9	à fusée à clef.
1	1,6	6,6	à chronographe.
1	2,2	10,8	
1	0,1	4,9	réglé par Kaurup.
1	1,5	7,0	
1	1,5	7,3	réglé par Borgstedt.
1	1,9	7,6	rép. à minutes réglé par Borgstedt.
1	0,5	4,4	réglé par Jacot.
1	0,6	10,4	à chronographe.
1	0,6	5,8	
1	0,7	9,9	à chronographe.

Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
s	
3,0	
1,6	
1,7	
2,0	réglé par Kaurup.
1,6	
2,2	
2,9	à fusée.
1,4	à fusée.
2,1	réglé par Kaurup.
2,7	avec quantième.
2,2	
2,4	
3,8	avec quantième.
2,1	à fusée.
3,5	réglé par Borgstedt.
5,4	
2,3	
2,4	
5,6	réglé par Kaurup.
2,7	
4,4	présenté par Sandoz frères, aux Ponts.
2,6	

PROCÈS-VERBAL

DE LA DIX-HUITIÈME SÉANCE

DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE A L'OBSERVATOIRE DE NEUCHATEL

LE 5 MAI 1878

Présidence de M. le professeur Plantamour.

Présents : M. le colonel *Siegfried* et M. *Hirsch*, secrétaire.

La séance est ouverte à 1 heure.

Le *Secrétaire* donne connaissance d'une lettre de M. le professeur Wolf, qui regrette d'être empêché, par des raisons de santé, d'assister à la séance, la première fois depuis qu'il fait partie de la Commission.

Sans pouvoir présenter un rapport formel de président, M. Wolf a envoyé les documents nécessaires et a communiqué son avis sur les principales questions à l'ordre du jour, dont le secrétaire donnera connaissance au fur et à mesure que les différents points seront traités.

En premier lieu, M. Hirsch relève dans les documents de M. Wolf les comptes de l'année 1877, examinés et approuvés par le Comité central de la Société helvétique des sciences naturelles ; ces comptes bouclent de la manière suivante :

Solde dû sur le budget de 1877 . .	Fr.	0	27
Traitement d'ingénieur	»	2,430	—
Frais de nivellement	»	3,822	65
Contribution aux frais de la triangulation supplémentaire	»	6,000	—
Réparation des instruments . . .	»	231	50
Frais d'impression	»	1,409	60
Pour travaux astronomiques . . .	»	217	—
Séances des commissions, suisse et internationale, Divers.	»	910	90
Total . . .	Fr.	15,021	92
Allocation fédérale	»	15,000	—
Solde passif de 1877 . . .	Fr.	21	92

Comparé au budget des dépenses prévues pour 1877, on voit que ce ne sont que les frais de nivellement et d'impression qui ont dépassé un peu les prévisions, mais enfin, on a pu restreindre le déficit à la somme insignifiante de 22 francs.

Quant à l'exercice présent, il résulte des communications de M. le président qu'il a été dépensé jusqu'à ce jour :

Traitements de MM. Steiger et Gardy	Fr.	1,360	—
Réparations d'instruments	»	106	10
Divers	»	22	50
Solde passif de 1877 . . .	»	21	92
	Fr.	1,510	52
En y ajoutant le reste du traitement de l'ingénieur	»	2,250	—
Les sommes dépensées ou engagées montent à	Fr.	3,760	52
Il reste, par conséquent, disponible pour cette année	»	11,239	48

La Commission décidera de l'emploi de ces fonds, après avoir examiné les différents travaux à entreprendre et à terminer.

I. Travaux astronomiques.

M. *Hirsch* fait le rapport suivant :

Dans l'année 1877, la Commission a terminé l'ensemble des déterminations astronomiques projetées, du moins quant à la partie d'observation, et sauf des travaux de rectification et des recherches de déviation de la verticale qu'on pourrait reconnaître nécessaires.

En ce qui concerne les déterminations télégraphiques de longitude, nous avons exécuté, en 1877, les dernières opérations de ce genre, d'abord en complétant la jonction avec l'Allemagne par la détermination entre Genève et Munich, qui a été exécutée du 1er Mai au 7 Juin, favorisée, sinon par le temps, du moins par un état des lignes très-satisfaisant, en Suisse aussi bien qu'en Allemagne. La détermination de l'équation personnelle entre MM. Plantamour et v. Orff, entreprise déjà en 1876 à Genève, a été répétée à la fin des opérations à Munich avec l'instrument de M. v. Orff.

Ensuite la jonction entre la Suisse et la France, projetée depuis nombre d'années, a été également réalisée en 1877 par les deux opérations entre Paris et Neuchâtel d'un côté, et entre Genève et Lyon de l'autre. Comme nos collègues français, M. le commandant Perrier, à Paris, et M. le capitaine Bassot, à Lyon (qui a remplacé M. Lœwy, occupé par les opérations entre Paris, Bonn et Berlin), ont en même temps déterminé la longitude entre Paris et Lyon, et que la différence entre Genève et Neuchâtel est connue

depuis longtemps, nous aurons un précieux contrôle par la fermeture du quadrilatère Paris-Lyon-Genève-Neuchâtel-Paris. C'est cet avantage surtout, ainsi que la moindre importance que possède, à nos yeux, la détermination de la différence de longitude entre deux stations situées presque dans le même méridien, qui nous ont empêchés d'accepter la proposition qu'on nous avait faite au dernier moment, de nous rattacher à l'opération exécutée à la même époque entre Paris et Bonn.

Les observations dans les quatre observatoires ont commencé, après le retour de Munich de M. Plantamour, le 29 Juin, et ont été terminées le 3 Août.

Pour chacune des trois combinaisons Paris-Neuchâtel, Genève-Lyon, Lyon-Paris, nous avons obtenu au moins douze déterminations complètes, formées chacune de deux déterminations de l'heure indépendantes, faites dans chaque observatoire, et renfermant entre elles l'échange des signaux. Ce dernier a été opéré par une double série de trente signaux dans les deux directions, et les déterminations de l'heure étaient basées sur l'observation d'au moins six étoiles horaires et d'une étoile polaire.

Du reste, la méthode suivie a été la même que nous avons employée dans toutes nos longitudes suisses; seulement nous avons, cette fois, égalisé les courants d'arrivée et de départ au moyen de rhéostats, pour éviter les petites différences des temps d'attraction des relais qui, du reste, sont insignifiantes, du moment qu'on emploie des relais très-sensibles et soigneusement comparés. En effet, nous avons, avant le commencement des opérations, comparé et égalisé à Neuchâtel les deux relais français et suisses au moyen du chronoscope, de façon que pour notre

courant normal de 35°, leur temps d'attraction était de $0^s,011$; avec une pareille sensibilité, les petites variations de courant et de dérivation ne sauraient avoir qu'une influence de quelques millièmes.

Les observations de longitude proprement dites ont été précédées et suivies par des déterminations des équations personnelles des quatre observateurs : à Neuchâtel, comme toujours, en employant les deux méthodes des étoiles naturelles et artificielles, qui s'accordent de nouveau parfaitement. Bien qu'ainsi le polygone des équations personnelles se ferme très-bien, je profiterai de mon prochain séjour à Paris pour faire encore quelques déterminations avec M. Perrier au moyen de son instrument méridien de Montsouris, ce qui sera d'autant plus facile que nos collègues français sont maintenant en possession également d'un appareil d'équation à étoiles artificielles, construit par M. Hipp d'après notre modèle perfectionné.

Pour les observations des deux stations françaises, la première réduction est déjà faite ; pour celle de Neuchâtel, le relevé vient d'être terminé ; à Genève, on le commencera sans retard.

M. *Hirsch* croit devoir ajouter quelques mots sur les recherches qui ont été exécutées dans le courant de l'année dernière sur le pendule à réversion, pour élucider la question traitée déjà dans notre dernière séance, savoir dans quelle mesure la participation du trépied aux oscillations du pendule influençait les résultats obtenus avec notre instrument suisse.

Les expériences antérieures qui avaient été faites par M. Peirce étaient exécutées au moyen d'un microscope qui était monté sur le même pilier que le pendule ; par con-

séquent, M. Peirce n'avait pas pu observer le déplacement du pilier lui-même, et la limite du grossissement qu'il pouvait obtenir par le microscope ne permettait pas d'observer le déplacement du trépied sous l'action du pendule oscillant; il fallait employer une force plus considérable et recourir à des expériences statiques.

Pour éviter ces inconvénients, M. Hirsch a fait construire, par M. le Dr Hipp, un appareil auxiliaire formé par un miroir d'attouchement, réfléchissant dans une lunette placée à une distance de plusieurs mètres, les divisions d'une échelle fixée près de la lunette, tandis que le miroir tournait d'une très-faible quantité autour de son axe, sous l'action du déplacement du support du pendule, agissant au moyen d'un levier de quelques millimètres. De cette manière, on pouvait facilement pousser le grossissement au delà de 3000, et en appliquant cet appareil, tantôt au plateau de suspension, tantôt au pilier portant le trépied, on pouvait séparer ainsi l'effet de flexion produit sur le trépied et sur le pilier.

M. Hirsch a exécuté ainsi plusieurs séries d'expériences aux mois de Mai et de Juin 1877, à l'observatoire de Neuchâtel; ces expériences étaient, soit dynamiques en faisant osciller le pendule dans des limites d'amplitude de 0°,5 à 2°, soit statiques, en faisant agir horizontalement sur le plateau de suspension des poids allant de 100gr à 3000gr. Il a trouvé pour le déplacement horizontal du trépied, réduit à l'action de 100gr, dans le premier cas, c'est-à-dire sous l'influence du pendule oscillant, 3μ,404, et dans les expériences statiques, aussi longtemps qu'on ne dépassait pas les limites d'élasticité du trépied, 3μ,770.

Cette limite une fois atteinte, ce qui arrive pour notre

instrument avec une force de 1200gr. le déplacement peut aller jusqu'à 4μ,2.

On voit ainsi que les expériences statiques ont donné un effet dépassant celui produit par le pendule oscillant dans le rapport de 1 à 0,9. M. Plantamour, qui a constaté à Genève la même différence, en a trouvé la raison dans le fait que la déviation latérale du trépied n'a pas lieu instantanément, mais qu'elle demande un certain temps, d'autant plus long que la force est plus considérable, et qui peut aller jusqu'à 1 minute ; pendant ce temps, la flexion va en augmentant graduellement. Or, les oscillations du pendule s'accomplissant dans une période de $^3/_4$ d'une seconde, la flexion n'a pas le temps d'atteindre toute sa valeur, comme sous la traction d'un poids.

En ne tenant compte que des expériences faites avec le pendule oscillant, il résulte des observations de Neuchâtel une correction de 0mm,184 à apporter à la longueur du pendule simple, fournie par notre instrument.

M. Hirsch a examiné ensuite au moyen du même appareil le déplacement du pilier lui-même, qui est un monolithe de calcaire d'une forme prismatique de 70cm de côté et d'autant de hauteur, pesant, par conséquent, plus de 8 quintaux ; il est cimenté sur le rocher naturel et indépendant du plancher de la salle.

Avec les oscillations du pendule pesant 3kilogr de 2° d'amplitude, le pilier y participe avec une excursion de 0μ,135, et sous l'action horizontale d'un poids de 3kilogr, appliqué au plateau du trépied, le pilier se déplace de 7μ,54. Il en résulte pour le rapport entre le déplacement du trépied et celui du pilier 17,3 d'après les observations dynamiques, et 16,1 d'après les observations statiques.

Comme il est ainsi démontré que le pilier, sur lequel on place le pendule à réversion, entre pour une partie sensible dans le phénomène dont il s'agit, il était important de voir dans quelles limites le même instrument donnerait, dans d'autres stations, des résultats différents. Nous avons donc transporté au mois d'Août notre pendule Repsold, ainsi que l'appareil auxiliaire de M. Hipp, à Genève, où M. Plantamour a répété ces expériences, d'abord sur le support en bois sur lequel il avait fait dans le temps ses déterminations de pesanteur à Genève, puis en plaçant directement le trépied du pendule sur le sol de la salle; dans cette dernière position, le mouvement du plan de suspension était réduit à 0,78 de ce qu'il était sur le support en bois, ce qui indique que ce dernier participe dans une assez forte proportion au mouvement d'oscillation. Ensuite, M. Plantamour s'étant rendu, au mois d'Octobre, à Berlin, pour y faire osciller notre pendule dans l'ancienne station de Bessel et obtenir ainsi, suivant une décision de l'Association géodésique, l'équation de notre appareil par rapport à ceux des autres pays, il a profité de cette occasion pour y répéter les expériences au sujet de l'influence du support sur les oscillations. Ayant trouvé à Berlin cette influence notablement plus faible qu'à Genève, même lorsque le trépied du pendule était placé directement sur le sol de la salle, il a reconnu que la différence tenait au fait que, dans les expériences faites à Genève, le comparateur avait été enlevé, tandis qu'il était en place dans celles exécutées à Berlin. Il a repris de nouveau, après son retour à Genève, ces recherches, desquelles il résulte que, sur le même support, le mouvement du plan de suspension est augmenté dans le

rapport de 0,77 à 1,00, en moyenne, suivant que le comparateur est en place ou qu'il est enlevé. Puis il a placé l'instrument sur un pilier en pierre semblable à ceux dont il s'était servi dans les différentes stations suisses où il a déterminé la pesanteur. Ces dernières expériences lui ont donné une valeur presque identique avec celle trouvée à Berlin pour la perturbation en question; la correction qu'il faut apporter à la longueur du pendule simple, déterminée avec notre pendule installé sur le support en bois de l'observatoire de Genève et le comparateur étant en place, est de $0^{mm},1724 \pm 0^{mm},0014$; avec une installation sur un pilier en pierre pesant 1000^{kilogr}, la correction est de $0^{mm},1302 \pm 0^{mm},0032$, et sur le pilier de Berlin de $0^{mm},1357 \pm 0^{mm},0027$.

M. Plantamour a rendu compte en détail de l'ensemble de toutes ces expériences délicates dans un mémoire qui a paru il y a quelques mois sous le titre : « Recherches expérimentales sur le mouvement simultané d'un pendule et de ses supports ». Comme ce travail est déjà entre les mains des savants et qu'il sera annexé en outre au « Rapport général de l'Association géodosique internationale pour 1877 », dont je corrige dans ce moment les épreuves et qui paraîtra prochainement, il serait inutile d'entrer ici, à ce sujet, dans d'autres détails. Il suffit de remarquer que M. Plantamour a considérablement perfectionné et l'appareil auxiliaire de M. Hipp et les méthodes d'observation, ce qui lui a permis d'atteindre une exactitude des résultats remarquable et parfaitement suffisante, de telle sorte qu'en corrigeant ainsi, pour cette perturbation, les valeurs de la pesanteur obtenues avec notre pendule à

réversion, l'erreur probable de ses résultats ne se trouve augmentée que dans la proportion de 1 à 1,4.

M. Hirsch termine cet exposé en déclarant qu'il se propose de reprendre prochainement, à Neuchâtel, les expériences avec l'appareil et la méthode perfectionnés de M. Plantamour, afin de se convaincre définitivement si sur son pilier en pierre, qui pèse à peine la moitié de celui de Genève, la correction ne diffère pas sensiblement de celle trouvée à Berlin et à Genève ; car dans ce cas seulement on pourrait appliquer en toute tranquillité, après coup, aux déterminations de la pesanteur, faites dans nos stations suisses, la correction trouvée par M. Plantamour.

II. Triangulation.

M. *Siegfried* fait le rapport suivant sur les travaux qu'il a fait exécuter en 1877 pour la Commission géodésique :

La Commission avait décidé dans sa dernière séance de faire observer :

A la station *Coloné*, les quatre directions : Naye, Dôle, Voirons et Trélod ;

A l'observatoire de *Genève*, les directions : Dôle, Voirons, Piton et Mire méridienne ;

Au *Trélod*, en Savoie, les directions : Colombier, Piton, Dôle, Voirons, Coloné ;

A la station *Colombier*, les directions : Dôle, Voirons, Piton, Trélod ;

A la *Dôle*, les dix directions : Suchet, Chalet, Berra, Naye, Voirons, Coloné, Genève (observatoire), Piton, Trélod, Colombier ;

A l'observatoire de *Neuchâtel :* Berra, Gurten, Mire méridienne (Portalban) ;

Au *Hundstok,* les directions : Hœrnli, Rigi, Titlis, Sixmadun ;

Au *Basodine,* les six directions : Sixmadun, Titlis, Hangendhorn, Wasenhorn, Ghiridone, Cramosino.

Eventuellement, si l'on ne découvrirait pas, par une nouvelle vérification, une erreur de centrage :

Au *Chasseral,* les directions : Rœthi, Napf, Gurten, Berra, Frienisberg, Suchet, et les deux extrémités de la base à Aarberg et Monto.

Enfin, si les calculs en montraient la nécessité, la répétition des stations : Hœrnli et Suchet.

Nous avons chargé Messieurs les ingénieurs Jacky et Gelpke d'exécuter ces observations; M. Jacky observait avec le théodolithe de 12″ de Reichenbach, M. Gelpke avec l'instrument de 8″ de Starke.

On ne pouvait espérer de remplir ce programme dans une seule campagne et de terminer enfin les travaux de triangulation qu'en employant le nombre voulu d'héliotropes; nous avons donc porté le nombre de ces appareils à 6. Afin de faire, à cette occasion, un essai de héliotélégraphie, nous avons muni les héliotropes d'un appareil simple, permettant de donner des signaux optiques d'après le système Morse, et nous les avons fait desservir par des télégraphistes.

M. Gelpke a exécuté les observations dans les stations de Genève, Dôle, Voirons et Coloné; M. Jacky, au Trélod et à Colombier ; les résultats étant trouvés satisfaisants, on peut envisager la chaîne du sud-ouest comme terminée.

Pour arriver au même résultat pour la chaîne du sud-

est, il fallait revenir à la station difficile de Basodine. Après avoir reconnu sur place les signaux du Titlis et du Hangendhorn, M. Gelpke s'est rendu au Simplon pour installer un héliotropiste au Wasenhorn; profitant du temps favorable, il a répété les observations sur cette dernière station. Malheureusement, dans son ascension du Basodine, M. Gelpke est tombé gravement malade dans l'alpe Zotto, au point que les guides ont eu beaucoup de peine à le transporter en deux journées au village le plus rapproché, Bignasco, où il a reçu les premiers soins médicaux, et, lorsque son état l'a permis, il a été reconduit à Lucerne au sein de sa famille.

En attendant, la fin d'Août était arrivée, et comme il n'y avait plus de temps à perdre, M. l'ingénieur Stambach a reçu l'ordre par télégraphe de remplacer M. Gelpke au Basodine. Mais les circonstances étaient défavorables, le temps froid et pluvieux. L'ascension du Basodine, à partir du dernier chalet, exige une marche de 5 heures, sur des glaciers et des rochers; dans une de ces ascensions, M. Stambach est tombé dans une crevasse de glacier; heureusement, il a été quitte pour quelques contusions. Mais les observations se faisaient à des heures où une partie des signaux étaient déjà invisibles; elles ont été en outre influencées d'une manière fâcheuse par des irrégularités dans le mouvement de l'instrument provenant de la température très-basse au sommet. Aussi les résultats de cette pénible expédition ont-ils été complétement insuffisants.

Par contre, M. Stambach a observé avec succès à la station du Hundstock.

En même temps, M. Jacky rattachait l'observatoire de

Neuchâtel aux stations de Berra, Gurten et Rœthifluh. Au Weissenstein, le même ingénieur a rattaché le point astronomique. A cette occasion, les observations au Rœthi et Gurten devaient éclaircir la question du centrage du signal du Chasseral. Enfin, M. Jacky a répéré de nouveau la station du Hœrnli.

M. le président du bureau central de l'Association géodésique avait annoncé à la Commission géodésique qu'il désirait envoyer MM. le Dr Fischer et Westphal en Suisse, pour rattacher par des observations sur nos sommets de Rœthifluh, Wiesenberg et Lægern, notre réseau au réseau rhénan. Par conséquent, il nous fallait rétablir le signal de Lægern, détruit l'année dernière par un incendie. M. Jacky a été chargé de reconstruire l'ancien centre du pilier d'observation d'après les données du repérage. En effet, les géodètes allemands ont pu exécuter dans le courant de l'été les observations dans les trois stations.

M. *Plantamour* rend compte de la manière suivante des résultats des calculs de réduction et de compensation dans les stations exécutées sous sa direction.

Les opérations de l'année 1877 ont contribué à compléter et à améliorer dans une très-large mesure les matériaux de notre réseau, surtout dans la partie sud-ouest; elles ne suffisent cependant pas encore pour répondre à toutes les exigences. Ainsi, la reprise des observations, à la station de Basodine, qui avait été regardée comme nécessaire et qui entrait dans le programme de l'année 1877, n'a pas abouti pour les raisons que M. le colonel Siegfried vient d'exposer.

Pour la station de Basodine, nous nous trouvons donc dans la même position qu'il y a un an, c'est-à-dire que

sur les cinq triangles aboutissant à cette station, il y en a deux dont l'erreur dépasse 3″ (4″,02 et 4″,06) l'erreur moyenne des 5 triangles est de ± 2″,09.

La seconde station, dans l'est de la Suisse, sur laquelle de nouvelles observations ont été faites en 1877, est le Hundstock, qui a été abordé par M. Stambach, après avoir quitté le Basodine. Bien que les observations de M. Stambach sur le Hundstock soient aussi assez peu nombreuses et qu'elles s'accordent assez médiocrement entre elles, elles pourront à la rigueur suffire; cependant, des 3 triangles aboutissant à cette station, l'un donne une erreur de 3″,1, les deux autres des erreurs de 2″,15 et 2″,38.

Dans le reste du réseau, il n'y a plus qu'une seule partie faible, savoir celle qui concerne les deux stations de Suchet et de Naye; les observations faites précédemment sur ces deux stations n'étaient ni assez complètes, ni assez concordantes entre elles pour qu'elles pussent être considérées comme étant à l'abri de toute incertitude. Toutefois, avant de se prononcer sur la nécessité de faire de nouvelles observations, il fallait attendre le résultat des observations complémentaires faites en 1877 dans cette partie du réseau, savoir sur les stations de la Dôle, du Coloné, des Voirons, du Trélod et du Colombier. Ces observations sont assez nombreuses et assez complètes pour que les directions visées de ces stations puissent être considérées comme déterminées avec l'exactitude voulue; l'erreur de clôture des triangles aboutissant aux stations de Suchet et de Naye doit donc être attribuée en très-grande partie à l'incertitude des directions visées de ces deux stations. Les triangles aboutissant à ces 2 stations sont au nombre de 12, dont 3 renferment à la fois les

deux stations, 6 le Suchet seul et 3 Naye seule ; l'erreur moyenne de ces 12 triangles est de ± 2″,63, et il y a 5 erreurs dépassant 3″ et allant de 5″,22 à 3″,01. Si l'on prend l'erreur moyenne des 51 triangles du réseau qui n'aboutissent à aucune des trois stations Basodine, Suchet et Naye, on trouve ± 1″,31, chiffre que l'on peut certainement regarder comme satisfaisant ; en outre, il n'y a que deux seuls cas dans lesquels l'erreur atteigne 3″, savoir le triangle aboutissant au Hundstock, dont il a déjà été question, avec 3″,10 et un autre triangle Wiesen-Napf-Rigi avec 3″,17 ; mais pour ces trois stations les observations peuvent être considérées comme suffisantes et il peut se faire que dans ce triangle les erreurs sur les trois angles s'ajoutent, chacune de ces erreurs ne dépassant pas sensiblement 1″. Il y aurait donc lieu, pour mettre notre réseau, dans toutes ses parties, au niveau des exigences voulues, de refaire cette année le *Basodine*, la *Naye* et le *Suchet ;* dans cette dernière station il y aurait à observer, en outre des directions précédemment visées, savoir Chasseral, Rœthi, Berra, Naye, Chalet, Piton, Dôle, aussi celle des Voirons, que M. Pfændler n'avait pas pu observer en 1874, le signal étant détruit. A la station de Naye, les directions à observer sont celles de Coloné, Dôle, Chalet, Suchet et Berra.

A la station de Basodine, les directions à observer sont celles de Wasenhorn, Hangendhorn, Titlis, Sixmadun, Cramosino et Ghiridone.

L'on peut remarquer que dans cette partie du réseau la configuration des triangles n'est pas très-favorable et que l'on obtiendrait un contrôle important si le Wasenhorn était relié par des observations réciproques, soit avec

le Hangendhorn (dans le cas où la visibilité se vérifierait), soit avec le Titlis, soit avec le Cramosino (le Cramosino a été visé du Wasenhorn, mais pas réciproquement).

Pour pouvoir nous rendre compte, ainsi que nous venons de le faire, de l'état actuel de nos matériaux et savoir dans quels points il faudrait encore entreprendre des observations complémentaires, nous avons fait exécuter une première réduction et compensation approximative des stations qui nous a fourni le tableau suivant des erreurs des triangles, dans lequel nous avons séparé ceux qui contiennent l'une des trois stations mentionnées, pour lesquelles il faut évidemment compléter les données.

TABLEAU 1.

Colombier	Trélod	Piton	+ 1″,53
Colombier	Id.	Dôle	— 0″,10
Dôle	Id.	Coloné	— 0″,20
Colombier	Id.	Voirons	+ 0″,43
Voirons	Id.	Coloné	+ 1″,31
Piton	Id.	Dôle	— 0″,21
Piton	Id.	Voirons	+ 0″,14
Dôle	Id.	Voirons	— 0″,33
Dôle	Colombier	Piton	— 1″,42
Dôle	Colombier	Voirons	— 0″,86
Voirons	Colombier	Piton	— 1″,24
Dôle	Piton	Voirons	— 0″,67
Dôle	Voirons	Chalet	— 0″,64
Chasseral	Berra	Rœthi	+ 2″,58
Chasseral	Berra	Gurten	+ 1″,73
Rœthi	Berra	Napf	— 1″,11
Chasseral	Berra	Napf	+ 2″,49

Rœthi	Berra	Gurten	— 1″,60
Gurten	Berra	Napf	— 0″,69
Rœthi	Chasseral	Napf	— 1″,03
Rœthi	Chasseral	Gurten	— 0″,76
Napf	Chasseral	Gurten	+ 1″,45
Rœthi	Gurten	Napf	+ 1″,18
Napf	Gürten	Hangendhorn	+ 1″,68
Feldberg	Rœthi	Wiesen	— 0″,14
Feldberg	Rœthi	Lægern	+ 0″,22
Wiesen	Rœthi	Rigi	— 0″,01
Wiesen	Rœthi	Napf	+ 0″,40
Lægern	Rœthi	Rigi	— 0″,44
Lægern	Rœthi	Napf	— 0″,86
Rigi	Rœthi	Napf	— 2″,76
Wiesen	Rœthi	Lægern	— 0″,29
Wiesen	Napf	Lægern	— 1″,55
Wiesen	Napf	Rigi	— 3″,17
Lægern	Napf	Rigi	— 2″,34
Rigi	Napf	Titlis	— 2″,08
Rigi	Napf	Hangendhorn	— 2″,07
Titlis	Napf	Hangendhorn	— 2″,91
Feldberg	Wiesen	Lægern	+ 0″,65
Lægern	Wiesen	Rigi	— 0″,72
Hohentviel	Feldberg	Lægern	+ 1″,84
Hohentviel	Lægern	Hœrnli	— 2″,66
Hœrnli	Lægern	Rigi	+ 0″,64
Hersberg	Hohentviel	Hœrnli	+ 2″,19
Pfænder	Hersberg	Gæbris	— 0″,31
Gæbris	Hersberg	Hœrnli	+ 0″,42
Hundstock	Hœrnli	Rigi	+ 3″,10
Hundstock	Rigi	Titlis	— 2″,15

Titlis	Rigi	Hangendhorn	— 2″,92
Sixmadun	Hunstock	Titlis	— 2″,38
Menone	Cramosino	Ghiridone	— 2″,22
51 triangles		Moyenne	± 1″,31

TABLEAU II.

Suchet et Naye.

Dôle	Coloné	Naye	— 0″,27
Dôle	Piton	Suchet	— 3″,01
Suchet	Dôle	Naye	— 5″,22
Suchet	Dôle	Chalet	+ 1″,21
Chalet	Dôle	Naye	— 4″,01
Suchet	Dôle	Berra	+ 2″,08
Berra	Dôle	Naye	— 4″,37
Chalet	Naye	Suchet	— 2″,42
Suchet	Naye	Berra	+ 2″,93
Chasseral	Suchet	Berra	+ 1″,75
Rœthi	Suchet	Berra	+ 4″,09
Chasseral	Suchet	Rœthi	+ 0″,23
12 triangles		Moyenne	± 2″,63

Basodine.

Titlis	Basodine	Hangendhorn	+ 4″,02
Sixmadun	Basodine	Titlis	— 0″,00
Cramosino	Basodine	Sixmadun	+ 1″,87
Ghiridone	Basodine	Cramosino	— 4″,06
Wasenhorn	Basodine	Ghiridone	+ 0″,52
5 triangles		Moyenne	± 2″,09

Les données renfermées dans les tableaux précédents ne peuvent pas être considérées, même pour les stations pour lesquelles les observations sont terminées, comme

étant définitives et donnant les valeurs les plus probables des angles compris entre les directions, d'après les matériaux existants. En effet, dans la réduction des séries observées dans le système de la réitération, il n'a été tenu compte que des différences entre les lectures correspondant à chacune des directions et celles correspondant à la direction initiale, dont on est parti dans le tour de l'horizon, et non des différences entre les lectures correspondant aux combinaisons des directions entre elles. Ce calcul provisoire de compensation autour de chaque station avait essentiellement pour but de donner un moyen de juger si les matériaux de la triangulation étaient suffisants ou non, d'après les erreurs de clôture des triangles dans l'ensemble du réseau ; il est en effet à prévoir que les angles compris entre les directions, obtenus par ce calcul provisoire exigeant notablement moins de temps, seront très-peu modifiés par la détermination rigoureuse des valeurs les plus probables des directions par rapport à l'une d'entre elles. Mais, d'un autre côté, le poids avec lequel chaque direction doit entrer dans la compensation du réseau ne peut pas être déterminé par ce calcul provisoire.

Après avoir ainsi reconnu d'une manière certaine que nos données sont suffisantes pour toutes les stations, sauf pour les trois de Basodine, Suchet et Naye, nous avons déjà fait commencer le calcul rigoureux de la compensation pour les stations pour lesquelles le matériel est suffisant, et cela en partant de la direction comme donnée fondamentale et non de l'angle. Aussitôt que les stations Dôle, Coloné, Prélod, Colombier, Voirons, Piton seront ainsi compensées définitivement, nous prierons M. Koppe

d'établir les équations de condition de ce polygone et de le résoudre pour obtenir par cet essai provisoire un critérium pour les méthodes employées et pour juger si les poids résultant de la compensation des stations peuvent être maintenus tels quels pour le calcul du réseau.

M. *Hirsch* ajoute à ce rapport que, vu l'état actuel des calculs et dans la certitude que les dernières observations qui sont encore à faire dans trois stations peuvent être obtenues dans le courant de cet été, il est temps de prendre les mesures nécessaires pour exécuter le grand travail de compensation du réseau.

Comme, dans l'opinion de tous les membres de la Commission, M. le Dr Koppe offre toutes les garanties de capacité et d'aptitude pour ce travail difficile, qui doit être exécuté pour l'ensemble du réseau d'après les méthodes de Bessel-Baeyer, MM. Plantamour et Hirsch, d'accord avec M. le président, ont engagé M. Koppe à venir à Neuchâtel la veille de la séance, afin de pouvoir discuter et s'entendre avec lui sur les conditions d'un arrangement à prendre.

M. Hirsch rend compte de ce qui a été convenu provisoirement à ce sujet dans une conférence qu'ils ont eue hier avec M. Koppe. M. Koppe est prêt à exécuter la compensation du réseau suisse d'après la méthode de Bessel-Baeyer et d'y consacrer, sinon tout son temps, du moins un travail moyen de 5 à 6 heures par jour. Il s'engage à faire exécuter à double, par un calculateur capable, toutes les parties du travail qui ne comportent pas par elles-mêmes une garantie de l'exactitude arithmétique, pour obtenir le contrôle nécessaire. Il rendra compte au moins tous les trois mois et toutes les fois qu'on le désirera du progrès de son travail à la Commission et soumettra les

doubles calculs à la vérification de M. Plantamour, auquel il demandera conseil toutes les fois qu'il rencontrera des difficultés. La Commission lui assurerait une rétribution en raison de 4,000 fr. par an, plus les frais de déplacement pour des voyages éventuels à Genève ou Neuchâtel, et payera en outre à son aide calculateur une indemnité de 10 fr. par jour de travail de 6 h., pour autant que ses calculs seraient faits en sus des 6 heures de travail par jour dues par M. Koppe lui-même. Enfin, la Commission se réserve, pour le cas où le travail ne serait pas exécuté conformément à ses vues, la faculté de résilier la convention par décision prise en séance et avec avertissement d'un mois.

Après discussion, la Commission autorise M. le secrétaire de conclure sur ces bases avec M. le Dr Koppe une convention qui sera soumise à la ratification du président.

La Commission décide en outre que les observations supplémentaires reconnues nécessaires dans les trois stations de Basodine, Suchet et Naye seront exécutées cet été, et M. Siegfried promet de les faire entreprendre aussitôt que la saison le permettra.

La jonction de la base au réseau est renvoyée à l'année prochaine.

Enfin, il est convenu que M. Koppe ira de suite à Genève pour y concourir à la réduction définitive des 6 stations du polygone, dont il doit exécuter d'abord la compensation partielle à titre d'essai.

III. Nivellement.

M. *Hirsch* fait le rapport suivant :

Dans le courant de l'été dernier, nous avons fait paraître la 6me livraison du « Nivellement de précision de la Suisse », qui porte cette publication à la page 445 ; elle est accompagnée d'une planche représentant nos instruments de nivellement, dessinés par M. Steiger. Il serait inutile de rendre compte ici de cette publication, qui comprend le double nivellement de notre polygone oriental entre les lacs de Zurich, Wallenstadt et Constance, exécuté dans les années de 1871, 1874 et 1875; ensuite le nivellement de contrôle de la ligne Berne-Aarbourg, exécuté en 1875 ; enfin le nivellement de la ligne Berne-Brünig-Lucerne, formant la diagonale d'un de nos grands polygones des Alpes. Par ces différentes opérations, le nombre des repères de premier ordre est porté à 190 et celui des repères secondaires, gravés et assurés, monte maintenant à 1222.

Dans la campagne de l'été dernier, qui a duré du 22 Mai au 20 Octobre, M. Steiger a nivelé la ligne de Sargans à Coire et de là par la vallée du Rhin antérieur et le passage de l'Oberalp à Andermatt où il s'est joint à la ligne du Gotthard. Comme dans l'étude sur les erreurs de clôture des polygones (v. ch. XXVIII de la 6me livraison) on avait reconnu que le tassement du sol, qui se produit sous le poids de la mire et de la plaque de terre dans l'intervalle des coups de niveau en avant et en arrière, peut influencer le résultat des opérations d'une manière sensible, s'il agit toujours dans le même sens, et qu'ainsi les petites erreurs commises à chaque station de l'instrument s'ajoutent, ce qui a lieu aussi longtemps que le nivelle-

ment est conduit dans la même direction, nous avons coupé la ligne de Andermatt, Dissentis, Ilans, Reichenau et Coire en quatre sections, que l'ingénieur a été chargé de niveler alternativement d'amont en aval et d'aval en amont, système qu'il convient de suivre dorénavant, afin d'éviter l'accumulation d'erreurs systématiques.

M. Steiger, après avoir commencé en automne, à Berne, la réduction de ses opérations, a été appelé au commencement de l'hiver à Genève, pour collaborer avec M. Gardy aux calculs de réduction de la triangulation, ce qui l'a occupé presque tout l'hiver, en sorte que la réduction du nivellement est peu avancée.

D'accord avec M. Plantamour, M. Hirsch propose pour la campagne de cet été, qui doit commencer prochainement, le nivellement de Sargans par le Prættigau et la Fluela à Süss dans l'Engadine inférieure et de là à Martinsbruck à la frontière autrichienne; cette ligne aura environ 110^{kil} de longueur.

M. *Plantamour* préfèrerait que cette opération, qui doit nous rattacher au réseau autrichien et plus tard par l'Engadine supérieure et la Maloya à une troisième jonction avec l'Italie, soit faite à double, et afin d'éviter toute influence de tassement du sol, il conviendrait de refaire chaque section entre deux repères secondaires immédiatement en sens inverse.

M. *Siegfried* ayant appuyé la proposition de niveler désormais toutes les lignes à double, M. *Hirsch* se déclare d'accord, à condition qu'on abandonne alors la seconde ligne entre Coire et Chiavenna par le Splügen, qu'on avait projetée autrefois pour avoir un contrôle pour le polygone entre la Fluela, l'Engadine et le Splügen, contrôle

qui deviendrait inutile par la double opération de la Fluela. Ensuite, il faudrait renoncer pour cette année à tout autre nivellement, attendu que la double opération proposée étant de 220kil, absorbera tout le temps et tout l'argent disponibles.

La Commission décide dans ce sens.

IV.

Conformément aux décisions prises au sujet des différents travaux qu'on vient de décider, la Commission arrête de la manière suivante le budget des dépenses de l'année courante dans les limites des ressources encore disponibles :

Contribution aux frais de triangulation .	Fr.	3,000
Frais de calculs de compensation (indemnité à M. Koppe)	»	2,600
Frais de nivellement	»	3,000
Indemnité pour M. Gardy	»	800
Frais d'impression	»	800
Séances, voyages, instruments et Divers .	»	1,000
Total	Fr.	11,200

Ensuite, après en avoir discuté, la Commission décide de proposer aux autorités fédérales le projet suivant de dépenses pour l'année 1879 :

Frais de calcul de compensation du réseau trigonométrique	Fr.	5,000
Traitement de M. Steiger	»	3,000
Frais de nivellement	»	3,500
Frais d'impression	»	2,500
Séances, voyages, instruments et Divers .	»	1,000
Total . . .	Fr.	15,000

Diverses communications sont faites et discutées.

M. *Hirsch* ne croit pas nécessaire de rendre compte de l'assemblée générale de l'Association géodésique à Stuttgart, attendu que presque tous les membres de notre Commission y étaient présents. Il corrige dans ce moment les procès-verbaux et le rapport général pour l'année 1877, qui paraîtront dans un mois ou deux. La prochaine réunion de la Commission permanente aura lieu probablement le 4 Septembre à Hambourg.

M. *Plantamour* rend compte brièvement de son voyage à Berlin, en Octobre dernier, où il a fait dans l'ancienne station de Bessel une détermination complète de la pesanteur au moyen de notre pendule à réversion, et en même temps poursuivi les recherches sur l'influence des oscillations du trépied, dont il a été question. M. Plantamour n'a eu qu'à se louer de l'accueil et de l'appui qu'il a trouvés de la part de M. le professeur Fœrster, directeur de l'observatoire de Berlin. Il vient de recevoir dernièrement de M. Fœrster le résultat d'une comparaison qu'il a fait exécuter dans son bureau des poids et mesures, entre l'échelle de notre pendule et le mètre normal N° 1605, du bureau de Berlin, qu'il se propose de comparer prochainement à la toise de Bessel, de sorte que nous obtiendrions ainsi l'équation de notre échelle par rapport à cet étalon géodésique important.

Plus tard, nous nous procurerons au bureau international des poids et mesures la correction de notre échelle par rapport au nouveau mètre prototype.

Le coefficient de dilatation de notre échelle, qui a été trouvé par M. Fœrster à Berlin (0,0001852), s'accorde

très-bien avec la valeur (0,0001841) que M. Plantamour a déduite des observations du pendule même.

M. *Hirsch* communique, d'après la lettre de M. *Wolf*, que ce dernier a avancé considérablement le résumé historique des travaux géodésiques en Suisse, qui formera pour ainsi dire l'introduction des travaux publiés par la Commission. M. Wolf espère pouvoir livrer son travail à l'impression dans le courant de l'automne prochain.

La séance est levée à $5^1/_2$ heures.

Le Secrétaire, Dr Ad. HIRSCH.

Le Président, Dr R. WOLF.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 21 *novembre* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

La Société procède à la nomination de son bureau qui se trouve composé comme suit :

M. *Coulon*, président.
» *Desor*, prof., vice-président.
» *de Pury*, Dr, caissier.
» *Nicolas*, Dr, secrétaire.
» *de Tribolet*, prof., »

M. le Président annonce la démission de M. le ministre J. Lardy. Il donne ensuite connaissance d'une lettre de la Société d'Émulation du Doubs, priant notre Société de se faire représenter par des délégués à la séance publique du 19 décembre, à Besançon. M. le Président prie ceux des membres qui voudront bien répondre à cette invitation, de s'annoncer auprès de lui.

MM. *Coulon* et *Tripet* présentent comme candidats : M. *P.-E. Barbezat*, directeur des écoles municipales, et M. *U. Redard*, les deux à Neuchâtel ; MM. *Coulon* et *Schneebeli* : M. *Ed. Berthoud*, à Cortaillod, et M. *P. Coulon*, à Neuchâtel ; MM. *Cornaz* et *Nicolas* : M. *Dind*, interne à l'hôpital Pourtalès, et MM. *Hirsch* et *Machon* : M. *F. Bauer*, à Monruz.

M. *Tripet*, membre du comité de rédaction du Bulletin, annonce que le deuxième cahier du Tome XIe paraîtra incessamment ; les retards qui ont eu lieu sont dus à l'arrivée tardive des communications.

Il s'ensuit une discussion après laquelle la Société décide que les membres qui présentent des communications, doivent en remettre les résumés par écrit aux secrétaires dans un délai de quinze jours, faute de quoi ils ne pourront plus figurer dans le Bulletin qui sera imprimé au fur et à mesure.

M. *Isely* fait une communication sur les solutions singulières des équations différentielles du premier ordre. Après avoir exposé la nature et les propriétés générales de ces intégrales, il explique, au moyen d'une analyse géométrique, comment on peut déduire immédiatement la solution singulière de l'équation différentielle proposée, sans avoir besoin de se servir de l'intégrale générale. Ce procédé consiste à exprimer que les deux racines fournies par l'équation différentielle pour les valeurs de la dérivée, sont égales. Il en fait l'application à la plupart des exemples qui sont cités dans cette théorie. Cette méthode, qui n'est pas indiquée dans les traités de calcul intégral, simplifie la

recherche des solutions singulières dans tous les cas où l'équation différentielle est du second degré par rapport à la dérivée.

M. le Prof. *Schneebeli* fait la communication suivante :

SUR LA THÉORIE DU TIMBRE

ET PARTICULIÈREMENT DES VOYELLES.

Dans une communication précédente, j'ai mis sous les yeux de la Société une série de courbes, représentant les différentes voyelles. J'ai remarqué alors que la netteté des courbes et la perfection de leur dessin offrent en outre l'avantage de montrer plus exactement la qualité des harmoniques qui produisent le timbre, etc.

En effet, connaissant la courbe d'une sonorité, il est possible de trouver les sons simples qui la composent.

On peut toujours représenter une fonction par :

$$y = f(x) = A_0 + \sum_{i=1}^{i=n-1} (A_i \sin \frac{2\pi}{n} i x) + \sum_{i=1}^{i=n-1} (B_i \cos \frac{2\pi}{n} i x) \quad \text{I}$$

ou

$$y = f(x) = A_0 + \sum_{i=1}^{i=n-1} (A_i \sin \frac{2\pi}{n} i x + \alpha_i) \quad \text{II}$$

$$\left.\begin{aligned} \text{où} \quad a_i &= \sqrt{A_i^2 + B_i^2} \\ tang\, \alpha_i &= \frac{B_i}{A_i} \end{aligned}\right\} \text{III}$$

En termes physiques : Une sonorité (Klang) est à envisager comme la superposition d'une série de sons simples dont les nombres de vibrations sont des multiples du son fondamental (Grundton, Obertöne ou Partialtöne). (Ohm, Helmholtz.)

Les coefficients a_1, a_2, a_3, . . . représentent les amplitudes des harmoniques ; α_1, α_2, α_3, . . . leurs différences de phases.

Pour déterminer ces quantités caractéristiques d'une sonorité, nous aurons recours aux courbes qu'elles produisent. On divise la longueur de la période en n parties égales et l'on mesure l'ordonnée de chaque division respective.

On obtient de cette manière n valeurs de $f(x)$ pour des x équidistants.

La méthode des moindres carrés nous apprend ensuite à calculer les coefficients

$$A_0, A_1, A_2, A_3, \ldots .$$

$$B_1, B_2, B_3, \ldots .$$

par les formules :

$$n\, A_0 = \sum_{i=0}^{i=n-1} y_i$$

$$\frac{n}{2} A_1 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i . \sin \frac{2\pi}{n} x\right) \qquad \frac{n}{2} B_1 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i . \cos \frac{2\pi}{n} x\right)$$

$$\frac{n}{2} A_2 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \sin \frac{2\pi}{n} \cdot 2x\right) \qquad \frac{n}{2} B_2 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \cos \frac{2\pi}{n} \cdot 2x\right)$$

$$\frac{n}{2} A_3 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \sin \frac{2\pi}{n} \cdot 3x\right) \qquad \frac{n}{2} B_3 = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \cos \frac{2\pi}{n} \cdot 3x\right)$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$\frac{n}{2} A_{n-1} = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \sin \frac{2\pi}{n} \cdot (n-1)x.\right) \qquad \frac{n}{2} B_{n-1} = \sum_{i=0}^{i=n-1} \left(y_i \cdot \cos \frac{2\pi}{n} \cdot (n-1)x.\right)$$

Les formules (III) nous donnent enfin les

$$a_1, a_2, a_3, \ldots.$$

et les $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots.$

Pour connaître encore l'intensité des harmoniques qui se trouvent dans la sonorité, il faut se rappeler qu'elles sont proportionnelles aux carrés de leurs amplitudes respectives.

Dans notre cas particulier, nous avons choisi deux modes pour la discussion des courbes ; peut-être faudrait-il les étendre davantage ?

1° Lorsque la courbe ne présente pas de complications trop accentuées, on s'est borné à diviser la période en douze parties égales. On calcule alors les coefficients caractéristiques d'après les formules IV :

Valeurs de A_0 A_1, A_2, ...

B_1, B_2, B_3, ...

en fonction de y_0, y_1, y_2, ...

$$12\ A_0 = \sum_{i=o}^{i=n-1} y_i$$

$$6\ A_1 = (y_1 + y_5 - y_7 - y_{11}).\ \sin 30^0 + (y_2 + y_4 - y_8 - y_{10})\ \sin 60^0 + y_3 - y_9.$$

$$6\ B_1 = (y_1 - y_5 - y_7 + y_{11}).\ \cos 30^0 + (y_2 - y_4 - y_8 + y_{10}).\ \cos 60^0 + y_0 - y_6.$$

$$6\ A_2 = (y_1 + y_2 - y_4 - y_5 + y_7 + y_8 - y_{10} - y_{11}).\ \sin 60^0.$$

$$6\ B_2 = (y_1 - y_2 - y_4 + y_5 + y_7 - y_8 - y_{10} + y_{11}).\ \cos 60^0 + y_0 - y_3 + y_6 - y_9.$$

$$6\ A_3 = y_1 - y_3 + y_5 - y_7 + y_9 - y_{11}.$$

$$6\ B_3 = y_0 - y_2 + y_4 - y_6 + y_8 - y_{10}.$$

$$6\ A_4 = (y_1 - y_2 + y_4 - y_5 + y_7 - y_8 + y_{10} - y_{11}).\ \sin 60^0.$$

$$6\ B_4 = -(y_1 + y_4 + y_7 + y_{10} + y_2 + y_5 + y_8 + y_{11})\ \cos 60^0 + y_0 + y_3 + y_6 + y_9.$$

2° Lorsque la courbe montre une complication plus grande, on divise la période en vingt-quatre parties égales et l'on calcule dans ce cas les coefficients caractéristiques d'après les formules V :

Valeurs de A_0, A_1, A_2, A_3 . . . . . , A_{23}

en fonction de y_0, y_1, y_2, y_3, ... , y_{23}.

$$24\ A_0 = y_0 + y_1 + y_2 + y_3 + \ldots\ldots\ y_{23}.$$

$$12\ A_1 = (y_1 + y_{11} - y_{13} - y_{23}).\ \sin 15^\circ + (y_2 + y_{10} - y_{14} - y_{22}).\ \sin 30^\circ + (y_3 + y_9 - y_{15} - y_{21}).\ \sin 45^\circ + (y_4 + y_8 - y_{16} - y_{20}).\ \sin 60^\circ + (y_5 + y_7 - y_{17} - y_{19}).\ \sin 75^\circ + y_6 - y_{18}.$$

$$12\ B_1 = (y_1 - y_{11} - y_{13} + y_{23}).\ \cos 15^\circ + (y_2 - y_{10} - y_{14} + y_{22}).\ \cos 30^\circ + (y_3 - y_9 - y_{15} + y_{21}).\ \cos 45^\circ + (y_4 - y_8 - y_{16} + y_{20}).\ \cos 60^\circ + (y_5 - y_7 - y_{17} + y_{19}).\ \cos 75^\circ + y_6 - y_{18}.$$

$$12\ A_2 = (y_1 + y_5 - y_7 - y_{11} + y_{13} + y_{17} - y_{19} - y_{23}).\ \sin 30^\circ + (y_2 + y_4 - y_8 - y_{10} + y_{14} + y_{16} - y_{20} - y_{22}).\ \sin 60^\circ + y_3 - y_9 + y_{15} - y_{21}.$$

$$12\ B_2 = (y_1 - y_5 - y_7 + y_{11} + y_{13} - y_{17} - y_{19} + y_{23}).\ \cos 30^\circ + (y_2 - y_4 - y_8 + y_{10} + y_{14} - y_{16} - y_{20} + y_{22}).\ \cos 60^\circ + y_0 - y_6 + y_{12} - y_{18}.$$

$$12\ A_3 = (y_1 + y_3 - y_5 - y_7 + y_9 - y_{13} - y_{15} + y_{17} + y_{19} - y_{21} - y_{23}).\ \sin 45^\circ + y_2 - y_6 + y_{10} - y_{14} + y_{18} - y_{22}.$$

$$12\ B_3 = (y_4 - y_3 - y_5 + y_7 + y_9 - y_{11} - y_{13} + y_{15} + y_{17} - y_{19} - y_{21} + y_{23}).\ \cos 45^\circ + y_0 - y_4 + y_8 - y_{12} + y_{16} - y_{20}.$$

$$12\ A_4 = (y_1 + y_3 - y_4 - y_5 + y_7 + y_8 - y_{10} - y_{11} + y_{15} + y_{14} - y_{16} - y_{17} + y_{19} + y_{20} - y_{22} - y_{23})\ \sin 60^\circ\ .$$

$$12\,B_4 = y_0 - y_3 + y_6 - y_9 + y_{12} - y_{15} + y_{18} - y_{21} + (y_1 - y_2 - y_4 + y_5 + y_7 - y_8 - y_{10} + y_{11} + y_{13} - y_{14} - y_{16} + y_{17} + y_{19} - y_{20} - y_{22} + y_{23}) \cos 60^\circ.$$

$$12\,A_5 = (y_3 + y_7 - y_{17} - y_{19}) \sin 15^\circ + (y_{10} + y_2 - y_{22} - y_{14}) \sin 30^\circ + (y_{15} + y_{21} - y_3 - y_9) . \sin 45^\circ + (y_{20} + y_{16} - y_8 - y_4) + \sin 60^\circ (y_1 + y_{11} - y_{13} - y_{23}) \sin 75^\circ + y_6 - y_{18}.$$

$$12\,B_5 = y_0 - y_{12} + (y_5 - y_7 - y_{17} + y_{19}) \cos 15^\circ + (y_{10} - y_2 - y_{22} + y_{14}) \cos 30^\circ + (y_{15} - y_{21} - y_3 + y_9) \cos 45^\circ + (y_{20} - y_{16} - y_8 + y_4) \cos 60^\circ + (y_1 - y_{11} - y_{13} + y_{23}) \cos 75^\circ.$$

$$12\,A_6 = y_1 - y_3 + y_5 - y_7 + y_9 - y_{11} + y_{13} - y_{15} + y_{17} - y_{19} + y_{21} - y_{23}.$$

$$12\,B_6 = y_0 - y_2 + y_4 - y_6 + y_8 - y_{10} + y_{12} - y_{14} + y_{16} - y_{18} + y_{20} - y_{22}.$$

Comme les courbes produites par mon phonautographe ont toujours des dimensions assez petites, il a fallu avoir recours à un appareil très exact pour les mesurer. J'ai employé pour cela deux vis micrométriques, l'une perpendiculaire à l'autre, comme le support d'un tour. (Fig, 2.)

Le pas de vis étant d'un millimètre, on peut encore lire sur le cercle divisé les millièmes de millimètre.

Pour arriver à mesurer très-exactement, mon appareil enregistreur, représenté dans une première communication, a été pourvu d'une pointe fixe pour indiquer l'axe des abscisses. (Fig. 1,)

L'inscription des courbes se fait sur des lames de verre, couvertes d'une légère couche de noir de fumée et fixées sur un chariot qui passe rapidement au-dessous des pointes. J'ai choisi le verre pour deux raisons :

Premièrement, parce que le frottement de la pointe sur le verre est beaucoup moins considérable que, par exemple, sur le papier noirci du cylindre phonautographique et, secondement, parce que la détermination des dimensions présenteraient sur le papier une garantie peu rassurante à cause des déformations auxquelles il est soumis, soit par des tensions différentes, soit par l'humidité, etc.

Lorsqu'il ne s'agit que de la reproduction des courbes dans un cours, le cylindre phonautographique peut parfaitement être employé.

Les abscisses ont été mesurées en partant pour chacune de l'origine, la longueur de la période étant déterminée préalablement et la distance de chaque ordonnée de l'origine étant calculée d'avance.

Pour la détermination de la longueur de la période, on part d'une partie saillante et caractéristique de la courbe et on mesure jusqu'à la prochaine répétition de la même forme. Cet arrangement m'a paru nécessaire, parce que le chariot passe au-dessous de la pointe, tiré par la main et en conséquence avec une vitesse inégale. Pendant l'intervalle très court d'une période ($^1/_{320}$, $^1/_{384}$, $^1/_{512}$, $^1/_{640}$ de seconde), on peut considérer la vitesse comme étant constante, ce qui ne serait pas le cas si l'on voulait mesurer plusieurs périodes et en prendre la moyenne. Du reste, il résulte de l'exemple cité ci-dessous, que l'on arrive quand même à une exactitude suffisante.

Chaque ordonnée est mesurée deux fois, et quatre fois lorsque c'est nécessaire.

On peut facilement se persuader que, par la disposition de la pointe qui écrit, celle-ci décrit des arcs de cercle au lieu de tangentes au cercle.

De la figure (3) résulte que nous mesurons plutôt *a b* que *c d*. Pour voir quelle erreur en provient, je choisis la courbe qui a une des amplitudes les plus grandes *O ut*$_4$.

Double amplitude maximale : $1^{mm},537$.

Distance de la pointe du centre : $25^{mm},2$.

L'erreur maximale qui résulte du mouvement circulaire se monte à $\pm\ 0^{mm},00035$, donc une quantité plus petite que les erreurs probables de la méthode.

II.

Dans ce paragraphe, je donne une série complète d'observations pour une courbe et les résultats sur quelques autres courbes, afin de montrer la possibilité d'arriver par cette voie à la discussion de la composition d'une sonorité quelconque et particulièrement de celle de la voix.

On peut, me semble-t-il, par cette méthode, trancher définitivement plusieurs questions dans ce domaine, qui, dans ces derniers temps, ont donné lieu à des discussions assez vives [1].

Ci-dessous se trouve une série d'observations sur la courbe de *O ut*$_4$.

[1] Einige Bemerkungen zur Helmholtz'schen Vocallehre, von Emil von Quanten. Pogg. Anal. Band 154, p. 272.
Untersuchungen über die Natur des Vocalklanges, von Félix Auerbach, Pogg. Anal. Ergänz, Band VIII, 177.

O ut 4.

Longueur de la période mesurée : 4,801^{mm}.
4,784.
4,803.
4,790.
4,797.
4,790.

Moyenne = 4,7942.

Distance de 2 ordonnées consécutives : 0,19976^{mm}.

X_0 =0,00000.	Y_0 =2,501.	X_{12}=2,39712.	Y_{12}=2,556.
X_1 =0,19976.	Y_1 =2,678.	X_{13}=2,59688.	Y_{13}=2,874.
X_2 =0,39952.	Y_2 =3,086.	X_{14}=2,79664.	Y_{14}=3,500.
X_3 =0,59928.	Y_3 =3,375.	X_{15}=2,99640.	Y_{15}=3,801.
X_4 =0,79904.	Y_4 =3,499.	X_{16}=3,19616.	Y_{16}=3,899.
X_5 =0,99880.	Y_5 =3,615.	X_{17}=3,39592.	Y_{17}=4,018.
X_6 =1,19856.	Y_6 =3,672.	X_{18}=3,59568.	Y_{18}=4,065.
X_7 =1,39832.	Y_7 =3,553.	X_{19}=3,79544.	Y_{19}=3,967.
X_8 =1,59808.	Y_8 =3,294.	X_{20}=3,99520.	Y_{20}=3,730.
X_9 =1,79784.	Y_9 =2,997.	X_{21}=4,19496.	Y_{21}=3,401.
X_{10}=1,99760.	Y_{10}=2,675.	X_{22}=4,39472.	Y_{22}=3,000.
X_{11}=2,19736.	Y_{11}=2,509.	X_{23}=4,59448.	Y_{23}=2,650.

Le résultat du calcul des harmoniques d'après les formules précédentes, est indiqué sous n° 3 du tableau général.

Pour savoir avec quelle exactitude la formule représente la courbe, on a calculé d'après l'équation 3, vingt-quatre de ses points. Dans le tableau suivant, sont renfermées les ordonnées observées et calculées.

Ou ut 4.

Observé.	*Calculé.*	*Différences.*
$Y_0 = 2,501.$	$Y_0 = 2,507.$	$- 0,006.$
$Y_1 = 2,678.$	$Y_1 = 2,704.$	$- 0,026.$
$Y_2 = 3,086.$	$Y_2 = 3,090.$	$- 0,004.$
$Y_3 = 3,375.$	$Y_3 = 3,373.$	$+ 0,002.$
$Y_4 = 3,499.$	$Y_4 = 3,498.$	$+ 0,001.$
$Y_5 = 3,615.$	$Y_5 = 3,594.$	$+ 0,021.$
$Y_6 = 3,672.$	$Y_6 = 3,654.$	$+ 0,018.$
$Y_7 = 3,553.$	$Y_7 = 3,548.$	$+ 0,005.$
$Y_8 = 3,294.$	$Y_8 = 3,281.$	$+ 0,013.$
$Y_9 = 2,997.$	$Y_9 = 2,983.$	$+ 0,014.$
$Y_{10} = 2,675.$	$Y_{10} = 2,711.$	$- 0,036.$
$Y_{11} = 2,509.$	$Y_{11} = 2,509.$	$0,000.$
$Y_{12} = 2,556.$	$Y_{12} = 2,549.$	$+ 0,007.$
$Y_{13} = 2,874.$	$Y_{13} = 2,940.$	$- 0,066.$
$Y_{14} = 3,500.$	$Y_{14} = 3,467.$	$+ 0,033.$
$Y_{15} = 3,801.$	$Y_{15} = 3,804.$	$- 0,003.$
$Y_{16} = 3,899.$	$Y_{16} = 3,916.$	$- 0,017.$
$Y_{17} = 4,018.$	$Y_{17} = 3,984.$	$+ 0,034.$
$Y_{18} = 4,065.$	$Y_{18} = 4,044.$	$+ 0,021.$
$Y_{19} = 3,963.$	$Y_{19} = 3,964.$	$- 0,001.$

$Y_{20} = 3,730.$	$Y_{20} = 3,717.$	$+ 0,013.$
$Y_{21} = 3,401.$	$Y_{21} = 3,389.$	$+ 0,011.$
$Y_{22} = 3,000.$	$Y_{22} = 3,022.$	$- 0,022.$
$Y_{23} = 2,650.$	$Y_{23} = 2,663.$	$- 0,013.$

La coïncidence est suffisante, sauf pour y_{15}, différence que je ne puis m'expliquer que par une inégalité du verre (les observations répétées des ordonnées ne s'éloignent jamais de $0^{mm},010$ de la moyenne).

Pour s'assurer que le calcul donne encore une approximation suffisante, en ne choisissant que douze observations, lorsque la courbe n'est pas trop compliquée, on a calculé la même courbe en ne se servant que des ordonnées paires.

Le résultat est enregistré dans l'équation 4.

Les différences entre les résultats tirés des formules IV et V ne sont pas tellement considérables pour ne pas permettre d'employer la formule IV à des courbes plus simples telles que le *ou*, etc. . . .

Aussitôt que la courbe montre un caractère simple, on peut donc se permettre de la discuter à l'aide de la formule IV.

Le tableau suivant renferme douze courbes représentant les voyelles les plus importantes.

mi_5	$Y = 3{,}4197$	$+0{,}1805 \sin(x.\ 15 + 278^\circ\ 52')$		$a_1^2 = 1{,}0000$
		$+0{,}2973 \sin(x.\ 30 + 80^\circ\ 4',5)$	$\varphi_1 = 161^\circ\ 19',5$	$a_2^2 = 2{,}7130$
	(1)	$+0{,}0623 \sin(x.\ 45 + 78^\circ\ 48',3)$	$\varphi_2 = 159^\circ\ 56',3$	$a_3^2 = 0{,}1195$
		$+0{,}0217 \sin(x.\ 60 + 165^\circ\ 45,'3)$	$\varphi_3 = 246^\circ\ 53',3$	$a_4^2 = 0{,}0144$
		$+0{,}0127 \sin(x.\ 75 + 69^\circ\ 54',7)$	$\varphi_4 = 145^\circ\ 5{,}6$	$a_5^2 = 0{,}00494$
		$+0{,}0070 \sin(x.\ 90 + 154^\circ\ 2',5)$	$\varphi_5 = 235^\circ\ 10{,}4$	$a_6^2 = 0{,}00014$
sol_5	$Y = 3{,}4942$	$+0{,}1389 \sin(x.\ 30 + 230^\circ\ 10')$		$a_1^2 = 1{,}000$
		$+0{,}3590 \sin(x.\ 60 + 286^\circ\ 15)$	$\varphi_1 = 56^\circ\ 5'$	$a_2^2 = 6{,}681$
	(2)	$+0{,}0397 \sin(x.\ 90 + 248^\circ\ 49')$	$\varphi_2 = 18^\circ\ 39'$	$a_3^2 = 0{,}0816$
		$+0{,}0130 \sin(x.\ 120 + 205^\circ\ 4')$	$\varphi_3 = 334^\circ\ 54'$	$a_4^2 = 0{,}0095$
ut_4	$Y = 3{,}2879$	$+0{,}24594 \sin(x.\ 15 + 183^\circ\ 30,'8)$		$a_1^2 = 1{,}0000$
		$+0{,}64235 \sin(x.\ 30 + 286^\circ\ 9,7)$	$\varphi_1 = 102^\circ\ 38',9$	$a_2^2 = 6{,}8212$
	(3)	$+0{,}05067 \sin(x.\ 45 + 191^\circ\ 18,7)$	$\varphi_2 = 7^\circ\ 47,9$	$a_3^2 = 0{,}0424$
		$+0{,}11533 \sin(x.\ 60 + 300^\circ\ 34,'7)$	$\varphi_3 = 117^\circ\ 3,9$	$a_4^2 = 0{,}2198$
		$+0{,}00414 \sin(x.\ 75 + 76^\circ\ 1,2)$	$\varphi_4 = 252^\circ\ 30,4$	$a_5^2 = 0{,}0003$
		$+0{,}04868 \sin(x.\ 90 + 242^\circ\ 41',2)$	$\varphi_5 = 59^\circ\ 10,4$	$a_6^2 = 0{,}0392$

ut_k.	$Y = 3{,}2896$	$+ 0{,}24855 \sin(x.\ 30 + 184^\circ\ 34')$	$\varphi_1 = 99^\circ\ 54'$	$a_1^2 = 1{,}000$
		$+ 0{,}65001 \sin(x.\ 60 + 284^\circ\ 28')$	$\varphi_2 = 10^\circ\ 10'$	$a_2^2 = 6{,}847$
	(4)	$+ 0{,}05963 \sin(x.\ 90 + 194^\circ\ 44')$	$\varphi_3 = 125^\circ\ 45'$	$a_3^2 = 0{,}057$
		$+ 0{,}11978 \sin(x.\ 120 + 310^\circ\ 19')$		$a_4^2 = 0{,}217$
ut_k.	$Y = 3{,}9262$	$+ 0{,}1661 \sin(x.\ 30 + 267^\circ\ 56')$	$\varphi_1 = 5^\circ\ 11'$	$a_1^2 = 1{,}000$
Guillaume.		$+ 0{,}3725 \sin(x.\ 60 + 273^\circ\ 7')$	$\varphi_2 = 345^\circ\ 50'$	$a_2^2 = 5{,}0332$
	(5)	$+ 0{,}0137 \sin(x.\ 90 + 253^\circ\ 46')$	$\varphi_3 = 207^\circ\ 38'$	$a_3^2 = 0{,}0067$
		$+ 0{,}0247 \sin(x.\ 120 + 115^\circ\ 34')$		$a_4^2 = 0{,}0225$
mi_k	$Y = 2{,}369$	$+ 0{,}1385 \sin(x.\ 30 + 176^\circ\ 33')$	$\varphi_1 = 116^\circ\ 21'$	$a_1^2 = 1{,}000$
		$+ 0{,}3790 \sin(x.\ 60 + 292^\circ\ 54')$	$\varphi_2 = 142^\circ\ 51'$	$a_2^2 = 7{,}440$
	(6)	$+ 0{,}0169 \sin(x.\ 90 + 319^\circ\ 24')$	$\varphi_3 = 28^\circ\ 3'$	$a_3^2 = 0{,}0149$
		$+ 0{,}0573 \sin(x.\ 120 + 204^\circ\ 37')$		$a_4^2 = 0{,}1709$

OU ut_k	$Y = 2{,}6608 + 0{,}8612 \sin(x.\ 30 + 291^\circ\ 16')$		$\varphi_1 = 309^\circ\ 47'$	$a_1^2 = 1{,}000$
(7)	$+ 0{,}0271 \sin(x.\ 60 + 241^\circ\ 3')$		$\varphi_2 = 247^\circ\ 50'$	$a_2^2 = 0{,}0010$
	$+ 0{,}0853 \sin(x.\ 90 + 179^\circ\ 6')$		$\varphi_3 = 151^\circ\ 1'$	$a_3^2 = 0{,}0098$
	$+ 0{,}0076 \sin(x.\ 120 + 82^\circ\ 17')$			$a_4^2 = 0{,}0001$

OU ut_k	$Y = 4{,}0997 + 1{,}0463 \sin(x.\ 30 + 64^\circ\ 25')$			$a_1^2 = 1{,}000$
Guillaume.	$+ 0{,}2740 \sin(x.\ 60 + 103^\circ\ 17')$		$\varphi_1 = 38^\circ\ 52'$	$a_2^2 = 0{,}0665$
(8)	$+ 0{,}0730 \sin(x.\ 90 + 156^\circ\ 18')$		$\varphi_2 = 91^\circ\ 53'$	$a_3^2 = 0{,}0050$
	$+ 0{,}0206 \sin(x.\ 120 + 142^\circ\ 46')$		$\varphi_3 = 78^\circ\ 21'$	$a_4^2 = 0{,}0004$

$$A\ ut_k \quad Y = 2{,}8840 + 0{,}3275\ \sin(x.\ 15 + 195^0\ 10') \qquad \varphi_1 = 346^\circ\ 24' \qquad a_1^2 = 1{,}0000$$

$$+ 0{,}2763\ \sin(x.\ 30 + 181^\circ\ 34') \qquad \varphi_2 = 9^\circ\ 38' \qquad a_2^2 = 0{,}7121$$

$$+ 0{,}1220\ \sin(x.\ 45 + 204^\circ\ 48') \qquad \varphi_3 = 340^\circ\ 24' \qquad a_3^2 = 0{,}1392$$

$$(9) \qquad + 0{,}0743\ \sin(x.\ 60 + 175^\circ\ 34') \qquad \varphi_4 = 78^\circ\ 45' \qquad a_4^2 = 0{,}0512$$

$$+ 0{,}0235\ \sin(x.\ 75 + 273^\circ\ 55') \qquad \varphi_5 = 218^\circ\ 6' \qquad a_5^2 = 0{,}0051$$

$$+ 0{,}0130\ \sin(x.\ 90 + 63^\circ\ 16') \qquad a_6^2 = 0{,}0015$$

$$A\ ut_k \quad Y = 1{,}8944 + 0{,}2708\ \sin(x.\ 15 + 300^\circ\ 40') \qquad \varphi_1 = 350^\circ\ 39' \qquad a_1^2 = 1{,}0000$$

$$+ 0{,}3448\ \sin(x.\ 30 + 291^\circ\ 19') \qquad \varphi_2 = 27^\circ\ 39' \qquad a_2^2 = 1{,}6223$$

$$+ 0{,}0371\ \sin(x.\ 45 + 328^\circ\ 19') \qquad \varphi_3 = 305^\circ\ 33' \qquad a_3^2 = 0{,}0188$$

$$(10) \qquad + 0{,}1195\ \sin(x.\ 60 + 246^\circ\ 13') \qquad \varphi_4 = 38^\circ\ 39' \qquad a_4^2 = 0{,}1948$$

$$+ 0{,}0065\ \sin(x.\ 75 + 339^\circ\ 19') \qquad \varphi_5 = 265^\circ\ 42' \qquad a_5^2 = 0{,}0006$$

$$+ 0{,}0318\ \sin(x.\ 90 + 206^\circ\ 22') \qquad a_6^2 = 0{,}0139$$

$AI(\grave{e})\ ut_4$	$Y = 2{,}009$	$+ 0{,}5977\ \sin(x.\ 30 + 44^\circ\ 15')$		$a_1^2 = 1{,}0000$
		$+ 0{,}5063\ \sin(x.\ 60 + 92^\circ\ 30')$	$\varphi_1 = 48^\circ\ 15'$	$a_2^2 = 0{,}7170$
(11)		$+ 0{,}0437\ \sin(x.\ 90 + 61^\circ\ 59')$	$\varphi_2 = 17^\circ\ 44'$	$a_3^2 = 0{,}0053$
		$+ 0{,}0281\ \sin(x.\ 120 + 134^\circ\ 46')$	$\varphi_3 = 90^\circ\ 31'$	$a_4^2 = 0.0024$
$\acute{E}\ ut_4\ Y$	$= 1{,}2645$	$+ 0{,}1288\ \sin(x.\ 15 + 246^\circ\ 21')$		$a_1^2 = 1{,}000$
		$+ 0{,}1455\ \sin(x.\ 30 + 299^\circ\ 59')$	$\varphi_1 = 53^\circ\ 38'$	$a_2^2 = 1{,}2760$
		$+ 0{,}0074\ \sin(x.\ 45 + 267^\circ\ 47')$	$\varphi_2 = 20^\circ\ 26'$	$a_3^2 = 0{,}00033$
(12)		$+ 0{,}0113\ \sin(x.\ 60 + 191^\circ\ 43')$	$\varphi_3 = 305^\circ\ 22'$	$a_4^2 = 0{,}000769$
		$+ 0{,}0091\ \sin(x.\ 75 + 264^\circ\ 28')$	$\varphi_4 = 18^\circ\ 7'$	$a_5 = 0{,}000499$
		$+ 0{,}0117\ \sin(x.\ 90 + 312^\circ\ 8'$	$\varphi_5 = 65^\circ\ 47'$	$a_6^2 = 0{,}000825$

(*A suivre.*)

M. *P. Godet* fait la communication suivante :

Le n° supplément 53 des « *Mittheilungen* » de Petermann contient le récit succinct du voyage du colonel Przewalski, qui, partant le 12 août 1876 de Kuldscha, ville russe située sur la frontière chinoise, remonta la vallée du fleuve Ili, traversa la chaîne du Thian-Schan, arriva au bord du fleuve Tarim et le descendit jusqu'à son embouchure dans le lac Lob-Noor, dont il a fixé la position un peu au-dessous du 40e degré de latitude Nord. Au sud du Lob-Noor, M. Przewalski a découvert une chaîne immense de montagnes dont la hauteur est d'environ 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer, et qui s'élève comme un mur à 3000 mètres au-dessus de la plaine : c'est l'*Altyn-tagh*, un des contreforts septentrionaux du Kuen-lun et du plateau du Thibet.

Cette expédition rattache les découvertes modernes à celles de Marco Polo qui visitait les contrées voisines il y a environ 600 ans ; en outre, elle a enrichi la science de plusieurs faits intéressants, sur l'un desquels je désire attirer un instant votre attention.

La question de l'origine des animaux domestiques est à l'ordre du jour et c'est avec plaisir et intérêt que le naturaliste enregistre les faits qui se rapportent à cette question controversée.

Parmi les animaux domestiques dont l'origine était encore obscure, on comptait le *Chameau*, et en particulier celui de *Bactriane* ou *à deux bosses*. Or, M. Przewalski nous raconte qu'il a vu des chameaux sauvages et qu'il en a rapporté des peaux. D'après ses observations, la patrie du chameau à deux bosses seraient les confins du désert du Gobi et les montagnes qui le limitent vers le Sud. Les renseignements donnés par l'auteur, il est vrai, ont été en grande partie recueillis auprès des chasseurs de la localité, car la saison étant défavorable, M. Przewalski n'a pu apercevoir qu'un très petit nombre de chameaux et n'a pas réussi lui-même à en abattre.

Voici quelques détails sur le *Chameau de Bactriane* sauvage, empruntés à l'article dont je parle :

D'après les assurances unanimes des chasseurs du Lob-Noor, le séjour préféré des chameaux sauvages est actuellement le désert de sable situé à l'orient du Lob-Noor ou Kumtag ; c'est dans ces contrées inabordables à l'homme, à cause du manque d'eau, qu'ils se réfugient loin des regards. Ils savent sans doute y découvrir l'eau qui leur est nécessaire, et ils se contentent de la nourriture la plus simple et la moins succulente. Ils remontent cependant vers le Nord dans la vallée du fleuve Tarim, ou bien, pendant les chaleurs de l'été, ils s'en vont au Sud chercher la fraîcheur des montagnes dans la chaîne de l'Altyntag. Là, le voyageur est surpris de rencontrer les traces des chameaux à des hauteurs considérables (11,000 pieds et plus) et sur des pentes où les chasseurs ont de la peine à se tenir. Le chameau sauvage, en effet, grimpe beaucoup plus facilement que ne le ferait supposer son apparence peu agile; il diffère en cela du *Chameau domestique* dont l'apathie, la stupidité et la lourdeur sont proverbiales. Il en diffère aussi par sa prudence, sa sagacité et par le développement de ses sens. La vue des chameaux est excellente, leur ouïe très-fine et leur odorat merveilleux. Au dire des chasseurs, ils peuvent éventer un homme à la distance de plusieurs verstes et il est excessivement difficile de les approcher, parce qu'ils entendent le plus petit bruit de pas.

Le Chameau sauvage court très vite. Dès qu'il se sent poursuivi, il prend la fuite et ne s'arrête pas avant d'avoir mis quelques douzaines et même quelques centaines de verstes entre le chasseur et lui.

Autrefois, les chameaux sauvages étaient très communs à l'Ouest du Lob-Noor, à l'endroit où se trouve actuellement le village de Tcharchalyk; il y a une vingtaine d'années, on en voyait assez souvent des troupeaux de plus de cent têtes. Mais depuis lors, ils sont devenus de plus en plus rares et maintenant on ne les trouve plus guère que disséminés.

L'hiver est chez ces animaux l'époque du rût (fin janvier à fin février). Alors les vieux mâles rassemblent quelques douzaines de femelles et les emmènent à l'écart dans quelque

gorge solitaire, pour les soustraire aux séductions des rivaux étrangers; ils ne les laissent partir que lorsque la saison de l'amour est passée. — Dans cette saison, il y a parfois entre les mâles des combats qui se terminent souvent par la mort des plus faibles. On voit même le vainqueur broyer avec ses dents le crâne du vaincu. La femelle porte un peu plus d'un an; elle ne met bas qu'un seul petit qui naît ordinairement au mois de mars et qui montre à sa mère un grand attachement. Pris jeunes, ces chameaux s'apprivoisent aisément. La chair de ces animaux est très grasse; on la mange et on se sert de leur peau. Le prix d'une de ces peaux est de 10 Tenge, c'est-à-dire 1 rouble, 30 kopecks de monnaie russe.

C'est en été et en automne que les habitants chassent les chameaux et ils les surprennent ordinairement aux endroits où ils viennent étancher leur soif; du reste, cette chasse est regardée comme l'une des plus difficiles.

Grâce à un chasseur du pays, M. Przewalski a obtenu la peau d'un mâle, d'une femelle et d'un jeune sur le point de naître. Une quatrième peau d'un mâle était plus ou moins endommagée.

Voici les différences signalées par M. Przewalski entre le chameau domestique et le chameau sauvage :

1° Les chameaux sauvages n'ont pas de callosités aux genoux des jambes de devant. Cela s'explique par le fait qu'on ne les force pas à s'agenouiller.

2° Leurs bosses sont de moitié moins grosses et les poils qui les recouvrent sont plus courts.

3° La couleur de leur laine est d'un brun-rougeâtre uniforme, couleur rare chez les chameaux domestiques.

4° Leur museau est en apparence plus court.

5° Leurs oreilles sont plus courtes.

6° Leur taille est moyenne; on ne trouve pas parmi eux les géants qu'on rencontre parmi les chameaux domestiques.

La plupart de ces différences, absence de callosités, petitesse des bosses, uniformité de couleur et de taille, sont bien celles qu'on s'attendait à rencontrer chez des animaux libres, mal

nourris et beaucoup plus agiles que leurs congénères domestiques. Seulement, on peut encore se demander si les chameaux mentionnés par M. Przewalsky ne seraient point des descendants de chameaux autrefois domestiques et redevenus sauvages.

Les raisons suivantes semblent plaider contre cette hypothèse :

1° En domesticité, on ne conserve que très peu de mâles propres à la reproduction ; on les soumet généralement à la castration, de sorte qu'il y a peu de chances que des animaux capables de se reproduire s'enfuient dans le désert.

2° Les contrées du Lob-Noor, là où l'homme peut vivre, sont justement très défavorables aux chameaux, à cause des insectes et de la mauvaise nourriture. D'ailleurs, la population de ce pays paraît n'avoir jamais élevé beaucoup de chameaux ; maintenant elle n'en élève plus du tout.

Ces raisons sont loin d'être péremptoires ; cependant on peut, sans trop de présomption, admettre que les chameaux du désert de Gobi et des montagnes qui le bordent, sont bien les descendants des chameaux sauvages dont a parlé Marco Polo, et dont aucun moderne n'avait pu jusqu'ici constater l'existence.

Entre autres animaux sauvages signalés par M. Przewalski dans les contrées situées le long du Tarim, il faut citer le *Tigre royal*, qui supporte, paraît-il, des froids de — 13°, et dans les montagnes situées au Nord du grand désert, le *Mouton de Marco Polo* (Ovis Polii), dont Marco Polo a parlé et qu'on croyait n'exister que dans les contrées du Thibet.

M. *Hirsch*, en rappelant le mémoire qu'il a communiqué à la Société, il y a plus de dix ans, sur le curieux mouvement périodique remarqué pour l'azimut de la lunette méridienne de notre Observatoire, constate que ce mouvement a continué depuis lors avec la même régularité, montrant chaque année à très-peu près la même amplitude de trois secondes de temps ou de 45',

d'azimut environ, avec cette particularité que, dans les années qui se distinguent par une chaleur estivale ou un froid d'hiver exceptionnels, l'excursion occidentale ou orientale du mouvement azimutal est trouvée également un peu plus forte que dans les autres années.

Ce fait, ainsi que l'autre, que les positions extrêmes de l'instrument surviennent un mois environ après le maximum et le minimum de la température annuelle, c'est-à-dire à la fin d'août et vers le milieu de février, confirme évidemment l'explication que M. Hirsch avait déjà donnée autrefois de ces observations, savoir qu'il s'agit là d'un phénomène d'influence thermique sur le sol de la colline du Mail qui porte l'Observatoire. Cette colline a la figure d'un ovale dont le grand axe est orienté du N.-E. au S.-O.; comme elle est en vigne sur la pente sud et couverte de forêt sur la partie nord, le sol doit s'échauffer et se refroidir très-inégalement sur ses deux pentes; et comme l'axe thermique, si l'on peut s'exprimer ainsi, ne coïncide pas avec l'axe de figure, il en résulte une espèce de torsion de la colline, que nous constatons précisément par nos observations astronomiques.

La preuve qu'il ne s'agit pas de l'influence de la température sur l'instrument seulement, mais qu'on a réellement affaire à un mouvement du sol qui porte les piliers de la lunette, M. Hirsch l'a donnée déjà dans sa première communication, par le fait que l'axe de l'instrument méridien, dont la constance presque absolue de la collimation prouve du reste la symétrie parfaite, reste à peu près invariable par rapport à la mire méridienne du Nord, établie au Mail à 100 mètres au Nord, tandis qu'il accomplit son mouvement d'oscillation

régulière par rapport aux étoiles ou par rapport à la mire méridienne du Sud, placée de l'autre côté du lac, à une distance de neuf kilomètres. En effet, il en résulte évidemment que la mire du Nord, qui est placée sur le même sol, participe à ce mouvement annuel de la colline par rapport à l'espace.

Ce qui a engagé M. Hirsch à entretenir de nouveau la Société de ces curieux mouvements, c'est qu'il a observé dernièrement, lorsqu'au commencement de novembre la température s'est abaissée subitement de 10°, un déplacement tout aussi brusque de la lunette méridienne. En effet, le 1er novembre, l'azimut de la lunette, déduit de la combinaison des étoiles équatoriales et polaires, avait été déterminé à — 2s,369, tandis que l'axe de l'instrument était placé à 1s,780 de la mire du Nord; le lendemain, les mêmes étoiles ont donné pour l'azimut — 2s,161 et l'observation de la mire 1s,770. Ainsi, une variation d'azimut, d'un jour à l'autre, de 0s,2 ou de 3", partagée complètement par la mire.

Ces sauts brusques sont rares, mais ils ont été observés déjà plusieurs fois et toujours aux époques de transition des saisons, au commencement de l'hiver ou de l'été, lorsque la température change subitement dans des limites considérables. Ordinairement, lorsque la variation de la température est normale, le mouvement azimutal périodique de l'instrument s'accomplit lentement et régulièrement; on ne peut s'empêcher de voir dans ce fait une nouvelle confirmation de l'explication thermique du phénomène.

M. Hirsch croit devoir dire à cette occasion que des mouvements ou, si l'on veut, des déformations du sol non moins considérables, ont été constatés dernièrement

par d'autres savants et par d'autres méthodes. Non-seulement il rappelle à cet égard les curieuses observations que M. Philippe Plantamour a faites au printemps sur un niveau sensible placé dans la cave de sa propriété de Sécheron près de Genève, desquelles il semble résulter que le sol y est sujet à des mouvements diurnes accusés par des variations du niveau allant jusqu'à plus de 10". M. Hirsch rapporte en outre que, dans la réunion de l'Association géodésique, qui a eu lieu au mois de septembre dernier à Hambourg, le savant géodète danois, M. Andrae, a fait une communication intéressante, dont il résulte que, lorsqu'il a remesuré dans les dernières années les triangles du Schleswig, mesurés il y a quarante ans avec tant de soin par Schumacher, il a trouvé dans bien des cas des différences avec les résultats de Schumacher, qui dépassent de beaucoup les limites d'incertitude des deux opérations. Notamment, M. Andrae a cité un triangle, dans lequel les valeurs actuelles des angles diffèrent des anciennes jusqu'à 7". M. Andrae en conclut avec raison qu'on se trouve en présence d'un véritable déplacement des signaux en pierre, du reste parfaitement intacts et solides, et par conséquent d'une déformation de cette partie du terrain, qui doit s'être produite dans l'intervalle des deux opérations géodésiques.

M. Hirsch termine en exprimant sa conviction que l'ancienne idée de la fixité absolue du sol sera abandonnée de plus en plus, à mesure qu'on étudiera cette question systématiquement par des moyens assez sensibles et assez précis.

Séance du 5 décembre 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *P.-E. Barbezat*, directeur des Ecoles municipales, *Ul. Redard*, ingénieur, *Paul de Coulon*, *Dind*, interne à l'hôpital Pourtalès, à Neuchâtel, *Bauer*, à Monruz et *Ed. Berthoud*, à Cortaillod, sont reçus membres de la Société.

M. *le Président* lit une lettre de la *Société des sciences historiques et naturelles de Semur* (France) proposant un échange de publications. Cette demande est acceptée.

M. *de Tribolet* lit une *Note sur l'origine des variétés filiforme et capillaire de l'argent natif* (1).

L'argent natif se rencontre souvent cristallisé sous les formes ordinaires du système tesséral ($\infty O \infty$. O, mOm, ∞O, ∞On), mais ses cristaux ont une grande tendance à se réunir et se réunissent en effet presque toujours en séries ramifiées (2) qui pénètrent les matières pierreuses des filons, où on le rencontre presque toujours associé au sulfure d'argent qui est le principal minerai de ce métal. La configuration dendritique est réellement celle que semble avoir adoptée ce minéral ; aussi en offre-t-il toutes les variétés possibles (3). Quel-

(1) Voyez *Bull.* 1878, p. 286.

(2) Les cristaux sont très rarement isolés.

(3) Suivant Quenstedt, le nom allemand *Silber* (angl. *silver*) viendrait du latin *silviger*.

quefois aussi, l'argent se présente sous la forme de plaques, de feuillets ou de lames. Il se montre également dans les filons ou dans les terrains qui proviennent de leur destruction, en petits grains, en paillettes, en pépites et même en blocs qui, dans quelques circonstances, atteignent un volume et un poids plus ou moins considérables. Enfin, il se trouve encore disséminé assez abondamment, mais en particules imperceptibles, dans les argiles ferrugineuses qui sont accumulées à la partie supérieure des filons argentifères (*terres rouges* de Bretagne, *pacos* du Chili, *colorados* du Mexique).

Indépendamment de ces variétés cristallisées et amorphes, l'argent natif nous offre encore deux variétés caractéristiques, désignées sous les noms de *filiforme* et de *capillaire*. Il se présente, en effet, assez fréquemment en filaments différemment contournés, ou bien en filets très déliés, imitant de petites touffes de cheveux, ou bien encore en mèches rigides qui semblent être composées de fils capillaires qui auraient été soudés ensemble. Ces filaments et ces fils n'ont absolument rien de cristallin et ressemblent à une substance fondue qui se serait figée après avoir passé par des fissures ou des ouvertures plus ou moins étroites. Ils semblent souvent sortir de leur gangue (calcite, baryte, quartz) comme s'ils avaient passé par les trous d'une filière.

Les mineurs allemands disent à propos de ces variétés de l'argent natif, qu'elles germent du sulfure d'argent (auss gediegen Glassertz spreissen), ce qui indiquerait que leur origine doit être attribuée à une décomposition quelconque de l'argentite. Dufrénoy

(*Minéral.*, III, p. 156) dit que l'argent natif qui accompagne les autres minerais d'argent, principalement le sulfure, paraît être dans beaucoup de circonstances le résultat de la décomposition de ce minerai. De même, Delafosse (*Minéral.*, II, p. 318) pense qu'une partie de l'argent filamenteux que l'on trouve dans la nature, doit sa formation à une décomposition de ce genre.

Deux faits empruntés à la métallurgie et qui parlent en faveur de cette origine, sont les suivants : 1° lorsqu'on place un minerai d'argent à l'entrée d'un fourneau de coupellation, on ne tarde pas à voir le métal se présenter à la surface du morceau et surgir à l'extérieur sous la forme de filaments déliés ; 2° lorsqu'on applique avec certaines précautions une chaleur assez modérée à un fragment d'argentite, cela suffit pour décomposer le sulfure et pour en faire sortir de l'argent métallique sous la forme filamenteuse en question. Dans la nature, on trouve aussi de l'argentite qui paraît avoir éprouvé une décomposition pareille et chez laquelle l'argent natif qu'elle contient, est comme revivifié, en ce sens que l'on voit apparaître le métal sortant de l'intérieur de la masse, sous forme de filaments contournés. Dans d'autres circonstances cependant, l'argent sulfuré semble, au contraire, avoir été produit aux dépens de l'argent natif : c'est lorsqu'il forme à sa surface des couches qui peuvent avoir été produites par l'action de l'hydrogène sulfuré [1].

[1] C'est, du reste, un fait bien constaté, que le soufre a beaucoup d'affinité pour l'argent. Ainsi, en fondant ensemble ces deux éléments, on obtient un sulfure qui possède les mêmes propriétés que le sulfure naturel, soit l'argentite. On obtient également ce sulfure sous la forme d'un précipité noir, lorsqu'on fait réagir de l'acide sulfhydrique sur un sel d'argent quelconque.

Il ressort donc des faits que j'ai mentionnés ici, que l'origine de l'argent natif filiforme et capillaire serait due, selon toute probabilité, à une décomposition chimique par la chaleur, soit de l'argentite, soit des autres minerais argentifères.

MM. *Billeter* et *de Rougemont* ne peuvent admettre les conclusions ci-dessus. Ce dernier raconte qu'à Kongsberg, chacun ignore l'origine et le mode de formation de ces filaments et de ces mèches d'argent natif. Il croit qu'ils sont le résultat d'une pression exercée sur la roche renfermant le minerai, pression qui en aurait fait sortir le métal sous les formes en question.

M. *Bauler* présente des feuilles de l'Eucalypte globuleux et donne les détails suivants sur ce précieux végétal :

L'*Eucalyptus globulus* appartient à la famille des Myrtacées; il est originaire de l'Australie et de la Tasmanie. Dans ces derniers temps (1856) il a été importé en Europe et introduit en Espagne, en Italie, en Corse; il s'accommode de tous les terrains, pourvu que la température du pays ne descende jamais au-dessous de + 4°.

Cet arbre, et en général tous les représentants du genre Eucalyptus, présente des qualités telles que nous pouvons les ranger parmi les plantes les plus utiles et les plus intéressantes que la botanique nous a fait connaître.

Les graines sont très petites; d'après Müller, il en faut jusqu'à 2000 pour une once. L'arbre croît très rapidement ; il peut en 70 à 80 ans atteindre une hauteur de

100 mètres sur 28 mètres de circonférence. Quelques exemplaires cultivés à Menton et à San-Remo ont atteint en douze ans une hauteur de 24 mètres ; d'après Bentley il y aurait en Australie des arbres de 90 à 105 mètres de hauteur et 18 à 24 mètres de circonférence. Planté en grande quantité, l'Eucalypte purifie l'air des pays marécageux, tant par les feuilles que par les racines. Les feuilles exhalent des matières aromatiques qui donnent naissance, au contact de l'air et de l'humidité, à du protoxyde d'hydrogène et à de l'acide camphorique, deux désinfectants puissants.

Les racines, par leur profondeur et leur quantité, sont douées d'une absorption rapide en épuisant le sol de ces contrées d'une quantité d'eau énorme. Un arbre de moyenne grandeur peut en absorber jusqu'à dix fois son poids. Les propriétés de l'Eucalyptol (essence aromatique contenue dans les feuilles et les petits rameaux) ont été mises à profit dans ces derniers temps pour la fabrication du « *Sanitas.* »

L'*Eucalyptus citriodora* fournit une essence aromatique très recherchée par les parfumeries et les savonneries. L'huile aromatique de l'*Eucalyptus oleosa* est employée dans la fabrication des vernis, parce qu'elle dissout les résines.

Le bois de l'*Eucalyptus globulus* sert en Australie à la fabrication du gaz d'éclairage ; il est en outre très recherché par les constructeurs pour sa dureté et sa tenacité.

En 1855, on désirait en envoyer quelques planches à l'Exposition universelle de Paris, mais aucun navire ne voulut se charger de cette commission, vu les dimensions colossales de ces planches. Les cendres du bois

sont très riches en potasse; elles en contiennent jusqu'à 21 %. Les écorces sont employées pour la fabrication du cuir et du papier.

D'après Bentley, les feuilles remplissent le rôle d'antiseptiques dans les pansements, où elles sont employées à la place de la charpie; roulées en forme de cigarettes, on les emploie avec succès dans le traitement des maladies asthmatiques. En Australie, les feuilles fraîches réputées calmantes, procurent le sommeil; à cet effet on met une feuille sous la tête du malade ou l'on suspend une branche au-dessus de sa tête.

M. *Herzog* raconte qu'en Algérie, on plante les Eucalyptes à l'effet d'assainir les régions dévastées par les fièvres, but pour lequel ils sont employés avec succès. Ces arbres ont, paraît-il, aussi la propriété de contribuer à la disparition des insectes du pays et surtout des moustiques. Ce sont les essences qu'ils renferment qui leur donnent cette influence. M. Herzog ajoute qu'en Australie, près des sources du fleuve Latrobe, à l'est de Melbourne, on a trouvé un Eucalypte de 150 mètres de haut et 24^{m},3 de circonférence. Du reste, cet arbre atteint souvent 60 mètres jusqu'à la première branche et 27 mètres de là au sommet; ses racines pénètrent souvent dans le sol jusqu'à une profondeur de 30 mètres.

M. *Hirsch* complète les renseignements qu'il avait donnés à la Société dans une séance précédente (le 14 mars 1878) sur les deux satellites de Mars, en résumant le mémoire complet de M. Asaph Hall, l'astronome éminent de Washington, qui, après avoir découvert ces nouveaux membres du système solaire, les a

observés avec une grande persévérance aussi longtemps qu'ils furent visibles pendant l'opposition de Mars de 1877, c'est-à-dire jusqu'au 15 et au 31 octobre, et qui a ensuite calculé toutes les observations de Washington et des quelques autres observatoires où on a pu suivre ces faibles astres, pour en tirer des éléments provisoires et donner une éphéméride pour l'opposition de l'année prochaine. Ces travaux de calcul sont faits avec la même habileté consciencieuse et démontrent la même compétence dont le savant astronome américain a fait preuve dans la découverte et l'observation des satellites.

Quant à l'histoire de la découverte, après avoir rappelé qu'après les premiers et infructueux essais de W. Herschel, en 1783, M. d'Avrest, de Copenhague, a été le seul astronome qui s'en fût occupé en 1862 et 1864, également sans succès, M. Hall raconte que c'est sa confiance dans la splendide lunette de Clark dont il disposait et l'encouragement de sa femme qui l'ont déterminé à tenter la recherche en 1877 ; ce qui l'a fait réussir, c'est l'artifice qu'il a employé en tenant l'image brillante de la planète en dehors du champ, pendant qu'il examinait soigneusement les environs immédiats de Mars. Dans la nuit du 11 août, il avait déjà fait ainsi plusieurs fois le tour de la planète, lorsqu'à $2^1/_2$ h. il vit un faible astre à l'Est et un peu au Nord de Mars, qui fut reconnu plus tard comme le satellite extérieur (Deimos). Dans cette première nuit, M. Hall a pu à peine faire une détermination de position de l'objet, lorsque le ciel s'assombrit et resta couvert pendant plusieurs jours. Dans la nuit du 16 août, M. Hall revit le petit astre et constata qu'il suivait la planète.

Le 17 août, voulant répéter l'observation de Deimos, M. Hall découvrit tout près de la planète le satellite intérieur (Phobos); les observations des deux astres continuées pendant les nuits du 17 et du 18 août, mirent hors de doute leur nature de satellites, et la découverte fut publiée.

Toutefois, l'habile astronome fut très intrigué pendant plusieurs jours encore, au sujet du satellite intérieur qu'il voyait pendant la même nuit tantôt en avant, tantôt en arrière de Mars, de sorte que M. Hall croyait à l'existence de plusieurs satellites intérieurs, parce qu'il ne s'était pas encore fait à l'idée, sans exemple jusqu'alors, qu'un satellite pût tourner autour de sa planète en moins de temps que cette dernière met à tourner autour de son axe. Mais ayant pu le suivre dans les nuits des 20 et 21 août, M. Hall se convainquit que Phobos tourne en effet en moins d'un tiers du jour de Mars.

Outre Washington, les deux satellites ont été observés encore à deux autres observatoires américains, à celui de Harvard College Observatory et à Glasgow (dans le Missouri), qui possèdent également de fortes lunettes. Deimos a été observé en Europe à Pulkowa, Greenwich, Oxford et Paris; le satellite intérieur qui, bien que plus lumineux, est beaucoup plus difficile à voir à cause de sa proximité de la planète, n'a été observé en Europe qu'à Greenwich et Oxford, et en Amérique encore par M. Draper dans son observatoire privé de New-York.

Cependant, M. Hall a déduit les éléments des satellites uniquement des observations de Washington et a utilisé les autres, seulement pour corriger l'élément principal, la distance moyenne. Dans ce travail, M. Hall

a procédé par approximation; en supposant d'abord pour les deux satellites des orbites circulaires, il a calculé un système d'éléments et ensuite en comparant aux observations les positions qui en résultaient, il a déterminé l'excentricité et corrigé les premiers éléments. Nous n'en citerons que les éléments essentiels, savoir :

	Deimos.	*Phobos.*
Période de révol.	$= 30^h\ 17^m\ 53^s,86 \pm 1^s,0$	$7^h\ 39^m\ 15^s,07 \pm 1^s,12$
Demi grand axe	$= 32'',35 \pm 0'',01 = 23335$ km.	$12'',95 \pm 0'',01 = 9334$km.
Excentricité . . .	$= 0,00574 \pm 0,00049$	$0,03208 \pm 0,00141$
Inclinaison. . . .	$= 35°38',7$	$36°47',1$.

On voit que pour Deimos, l'excentricité est tellement faible, qu'on peut envisager son orbite comme circulaire; tandis qu'elle paraît être réelle pour Phobos.

Les plans des deux orbites coïncident presque avec l'équateur de Mars. Bien que les temps de révolution ne seront définitivement connus qu'après plusieurs autres oppositions, le fait étrange est établi que Phobos tourne en moins d'un tiers du jour de Mars, qui est de 24 h. 37 m. 23 s. ; il en résulte le curieux phénomène pour un observateur sur Mars, qu'il verra ce satellite se lever à l'Ouest et se coucher à l'Est.

On sait qu'on peut, par le mouvement des satellites, déterminer la masse de leurs planètes; M. Hall trouve pour celle de Mars par les éléments de Deimos $\frac{1}{3095313}$ pour ceux de Phobos $\frac{1}{3078456}$ et la moyenne $\frac{1}{3093500 \mp 3295}$; en tenant compte aussi des observations faites dans les autres observatoires, le résultat général serait $\frac{1}{3107713}$ valeur qui se rapproche le plus de celle que Hansen avait déduite autrefois des perturbations, savoir $\frac{1}{3200900}$.

Enfin, des observations photométriques faites par le professeur Pickering, au moyen d'étoiles voisines, permettent d'évaluer à peu près les dimensions, en tout cas excessivement minimes de ces astres; Deimos aurait un diamètre de 10 kilom. et Phobos de 11 kilom. environ, c'est-à-dire plus faibles que ceux des plus petits astéroïdes.

M. le prof. *Ph. de Rougemont*, invité par le Conseil d'Etat de notre canton à visiter au printemps dernier la station zoologique de M. le Dr Dohrn à Naples, donne les détails suivants sur cet établissement, puis il montre à la Société un superbe exemplaire de *Chimæra monstrosa*, un squelette du même poisson et plusieurs *Amphioxus lanceolatus* Yarrel. Cette exhibition amène M. de Rougemont à parler des rapports ou liens de parenté qui existent entre le poisson le plus inférieur et les Invertébrés, entre autres les Tuniciers.

La station zoologique à Naples, située au milieu des chênes verts de la Villa-Reale et à un jet de pierre de la mer, est dans une position idéale. Cette station, essentiellement scientifique, n'est cependant pas fermée à la curiosité du public. Un vaste écriteau en lettres dorées apprend aux nombreux promeneurs qu'un aquarium existe dans cet endroit. Cet aquarium occupe le plain-pied ou plutôt le sous-sol du bâtiment, et tout en procurant une fraîcheur très estimée, il donne aux visiteurs l'occasion de voir les productions de la mer les plus curieuses et les plus rares. A gauche en entrant, on voit une rangée de grands bassins très bien éclairés, dans l'un desquels le fond est tapissé de polypes, dont la couleur jaune soufre est du plus bel effet:

c'est l'*Astroïdes calycularis* Pall., très commun dans le golfe de Naples. En pleine eau, nagent de superbes sujets de *Rhysostoma Cuvieri* Per., et à la surface flottent de nombreuses *Velella spirans* Esch., Physophores remarquables par leur belle couleur d'azur qui, en pleine mer, les confond avec l'azur de l'eau. Plus loin, se trouve un bassin rempli de toutes les différentes formes d'Ascidies, puis un vaste parterre d'Actinies ou anémones de mer. Ensuite vient un petit réservoir dans lequel on conserve une Torpille qui est à la disposition du public et décharge son appareil électrique lorsqu'on la prend dans la main. Les Sèches officinales (*Sepia officinalis* L.) trouvent aussi leur place ici; sur une demande adressée au gardien, celui-ci tracassera les Sèches et le spectateur étonné verra distinctement sortir de ces mollusques plusieurs jets noirs, lesquels se mêlant à l'eau du bassin, la rendront tellement trouble et opaque que les animaux deviendront invisibles. A côté des Sèches, on voit les Poulpes (*Octopus vulgaris* Lam.) dont quelques-uns, mesurant jusqu'à un mètre de longueur, font comprendre le danger qu'il y a d'être saisi par un de ces animaux dont les huit bras vigoureux sont garnis de fortes ventouses et dont la tête est armée de grandes pièces cornées comparables à celles d'un bec de perroquet. Rien n'est plus curieux que de voir nourrir cet animal. Amorcé par un crabe attaché à une ficelle, il le regarde avec des yeux de convoitise; il étend un ou deux bras dans l'espoir d'atteindre le crabe, mais si celui-ci est retiré hors de la portée des bras, le Poulpe chasse avec force l'eau contenue dans la cavité de son corps, fond avec une rapidité incroyable sur sa proie, l'enlace de

ses bras, l'amène à son bec et n'en fait qu'une bouchée. Dans ce bassin se trouvait aussi une femelle qui pondait ses œufs. Dans ce but, elle avait réuni toutes les pierres du bassin, qui approchaient de la taille d'un œuf de poule, et les avait entassées de façon à former un monticule dont le sommet tronqué et légèrement concave servait de récipient aux œufs et à la mère.

On trouve ensuite une vingtaine de bassins que M. de Rougemont ne décrit pas; puis il cite encore celui qui renferme les vers. Là, les Sabelles, les Serpules et les Terrebelles dont quelques-unes de taille gigantesque, étonnent par la délicatesse et la coloration variée de leurs tentacules développés en spirale ou en couronne. Logées dans leur tube parcheminé ou calcaire, elles se savent à l'abri de tout danger. Mais un Hippocampe vient-il à frôler involontairement une de ces couronnes, le ver indigné répond à cette insulte en s'enfonçant complètement dans son tube. Sa couronne se replie peu à peu et disparaît aussi; mais bientôt, craignant la suffocation, le ver est obligé de reprendre l'eau et d'oublier l'offense.

Cet aquarium n'a pas été créé uniquement dans un but pécuniaire, car la recette des entrées est en grande partie absorbée par les frais d'entretien, mais il sert plutôt à étudier les mœurs et le développement d'animaux qu'on ne voit généralement pas dans d'autres aquariums, soit parce qu'ils ont trop peu d'apparence, soit parce qu'ils sont trop petits ou trop difficilement transportables. Tous les animaux que les pêcheurs attachés à la station prennent dans leurs filets ou dans la drague, sont immédiatement déposés et répartis dans les bassins suivant la famille à laquelle ils appartien-

nent. Les anciens sujets, qui peuvent avoir quelque valeur, en sont retirés pour faire place aux nouveaux arrivants, et sont conservés dans l'alcool pour être expédiés aux musées zoologiques qui font des achats, ou pour former avec le temps une collection complète de la faune du golfe de Naples, laquelle trouvera place dans les galeries de l'étage supérieur. Ainsi, une des sources de prospérité de la station consiste dans la vente d'animaux conservés dans l'alcool.

A l'étage supérieur se trouvent les salles de travail. Chaque zoologue a sa table et derrière lui règne un long bassin divisé en plusieurs compartiments dans lesquels l'eau de mer coule continuellement. C'est dans ce bassin que sont conservés les animaux qu'on voudrait avoir sous la main pour en faire une étude détaillée. Tout est organisé pour faciliter les recherches. Tel animal demandé la veille, est apporté vivant le lendemain. Il suffit pour cela d'écrire sur un bulletin le nom de l'animal désiré. Ainsi, sans qu'il ait besoin de se déranger, le zoologue assis à sa table peut étudier vivante toute la faune du golfe de Naples. Puis, dans une salle à part se trouve la bibliothèque, très riche en ouvrages concernant les animaux marins.

De temps en temps, le directeur M. Dohrn organise de petites expéditions auxquelles peuvent souvent prendre part les habitués de la station. Un petit vapeur à hélice est chauffé, les filets, les dragues de tout genre sont rangés sur le pont et pendant deux ou trois jours on drague dans les grands fonds ou le long des côtes d'Ischia, de Capri et même d'Amalfi, et il est rare que l'expédition revienne sans avoir trouvé de précieux matériaux ou même fait la découverte de quelques types nouveaux.

Si, pendant le séjour que M. de Rougemont a fait à la station de Naples, il n'a pas étudié un sujet spécial, cela vient de ce que le temps qu'il a pu y passer était trop court. Les mois de mai et juin, très agréables et pas trop chauds dans les environs, sont pénibles à supporter dans la ville même. Ensuite, pour une première visite, il est difficile de travailler un sujet quelconque; il faut s'orienter dans la station et surtout s'y habituer, ce qui ne se fait pas en huit jours; enfin, Naples et ses environs sont trop beaux, trop curieux, trop intéressants pour n'être pas visités. Le but que M. de Rougemont s'était proposé en visitant la station, était d'étudier les caractères d'une foule d'animaux inférieurs qui ne se trouvent généralement pas dans les collections, car leurs téguments mous et gélatineux se dissolvent bientôt dans l'alcool, tandis que dans une faible solution d'acide chromique, ces téguments prennent de la consistance et se conservent ensuite très bien dans l'alcool absolu. C'est ainsi que sont maintenant préparées les méduses et même la ceinture de Vénus (*Cestum Veneris* Less.)

Bien que la station de Naples ne soit pas propice au zoologue collectionneur, M. de Rougemont a pu cependant se procurer un certain nombre d'objets plus ou moins rares et intéressants pour notre musée, entre autres la *Chimæra monstrosa* L. et un grand nombre d'*Amphioxus* qui, par un cœur dorsal en forme de tuyau, par le sang incolore, par l'absence de colonne vertébrale et de crâne, par la partie antérieure du canal digestif, fontionnant comme cavité respiratoire, forment la transition entre les Vers (Tuniciers appendiculaires) et les Vertébrés (crâniens).

Séance du 19 *décembre* 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Rychner et Convert présentent comme candidat M. *J.-E. Walsh*, directeur des mines d'asphalte du Val-de-Travers.

M. *Rychner* présente quelques mots de rectification au sujet du travail de M. de Tribolet (séance du 3 janvier 1878), sur les gisements d'asphalte du Hanovre, comparés à ceux du Val-de-Travers. Ainsi, il annonce que les travaux d'asphaltage de la ville de Paris, qui ne sont autres que les travaux ordinaires d'entretien, ont été adjugés à l'exploitation de Seyssel et non à celle de Lobsann. Seulement, le propriétaire des mines de Seyssel est forcé d'utiliser une certaine quantité d'asphalte de Lobsann, attendu qu'il ne posséderait pas, sans cela, la quantité nécessaire de matières premières.

Les travaux d'asphaltage de Pontarlier, travaux qui ascendent à une somme de 12,000 francs et non de 60,000, sont également exécutés par le même entrepreneur qui emploie dans ce but environ deux tiers d'asphalte du Val-de-Travers et un tiers de Seyssel.

M. Rychner ajoute que la ville de Berlin fait faire actuellement 40,000 mètres carrés de travaux avec notre asphalte indigène.

M. *de Tribolet* dit, à l'effet de se disculper, que les erreurs renfermées dans son travail proviennent de M. Walsh qui lui a lui-même communiqué les quelques renseignements qui viennent d'être rectifiés.

M. *Ch.-L. Borel* présente à la Société de petits corps jaunes, trouvés en proportion inusitée dans de la luzerne, au mois de juillet passé.

M. *de Rougemont* croit que ce sont des larves d'insectes.

Le secrétaire lit la lettre suivante de M. *L. Nicoud*, de la Chaux-de-Fonds, relative à des observations sur deux nids de l'*Alcedo ispida*, trouvés les 17 avril 1876 et 10 mai 1877, sur les bords du Doubs, endroit dit « les Graviers », rive française.

Le 16 avril 1876, je fus avisé par un ami qu'on venait de lui apporter un Martin-Pêcheur vivant, pris la veille dans un trou, sur les bords du Doubs et dans les circonstances suivantes :

Deux pêcheurs se préparant à pêcher au feu, avaient vu un Martin-Pêcheur (un bleu comme les riverains le nomment) s'introduire comme une balle dans un trou pratiqué dans la berge sablonneuse. Lorsque la nuit fut complète, l'un d'eux plaça un petit filet à l'ouverture du trou, et l'autre se mit à frapper du pied avec force sur le sol ; mais inutilement, car l'oiseau ne sortit pas. A un coup frappé plus fort, le terrain céda brusquement ; le pêcheur introduisit sa main dans l'ouverture et saisit l'oiseau qui fut apporté vivant à la Chaux-de-Fonds.

Ces renseignements, à une époque de l'année favorable à la reproduction de l'*Alcedo ispida*, me firent supposer, que sans doute la pauvre bête, ne voulant pas quitter son trou, malgré les coups qui ébranlaient le terrain, devait couver ses œufs ou avoir des petits. Le lendemain, je me rendis sur place et découvris sans

peine l'endroit où la capture avait été faite. Le pêcheur, en frappant, avait fait ébouler la terre dans l'intérieur du nid ; en l'enlevant avec soin, je trouvai quatre œufs blancs et ronds fraîchement pondus. Le dessin n° 1 représente la disposition du nid (voir fig. 1).

Le trou était à 0m,83 au-dessus du niveau de l'eau ; la longueur du canal et du nid 0m,61. Le canal montait assez sensiblement et inclinait légèrement à gauche; l'excavation du nid avait un diamètre de 0m,11 et depuis le bord supérieur jusqu'à fleur du terrain, seulement 0m,09.

Les quatre œufs qu'il contenait donnent les dimensions suivantes :

	grand diamètre	petit diamètre
a)	0,022	0,017
b)	0,0235	0,017
c)	0,021	0,016
d)	0,023	0,016

Ces œufs sont remarquables par leur forme arrondie, qui empêche de reconnaître le gros et le petit bout de l'œuf. Et ce qui les rend surtout intéressants, c'est leur splendide couleur blanc-lustré, comme de la fine porcelaine.

Le 3 mai 1877, désirant compléter mes observations, je me rendis au même endroit ; je découvris tout de suite la trace du Martin-Pêcheur aux excréments qui garnissaient l'entrée du canal. Le nid était situé à environ 3 mètres de celui de l'année précédente. Le Martin-Pêcheur n'était pas dans son habitation, et pour arriver à en connaître l'intérieur sans déranger sa construction, afin que l'oiseau ne l'abandonnât pas, je mesurai la profondeur du trou au moyen d'une baguette et reportai cette longueur sur le sol. Je creusai un canal

Fig. 1. Nid du 17 Avril 1876.

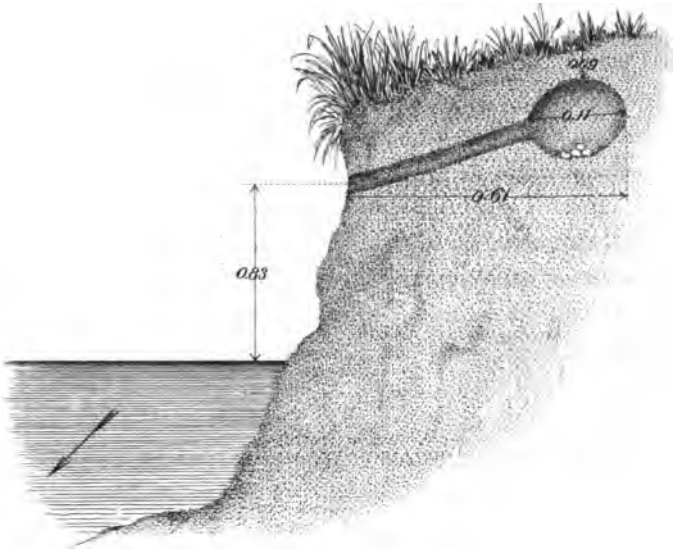
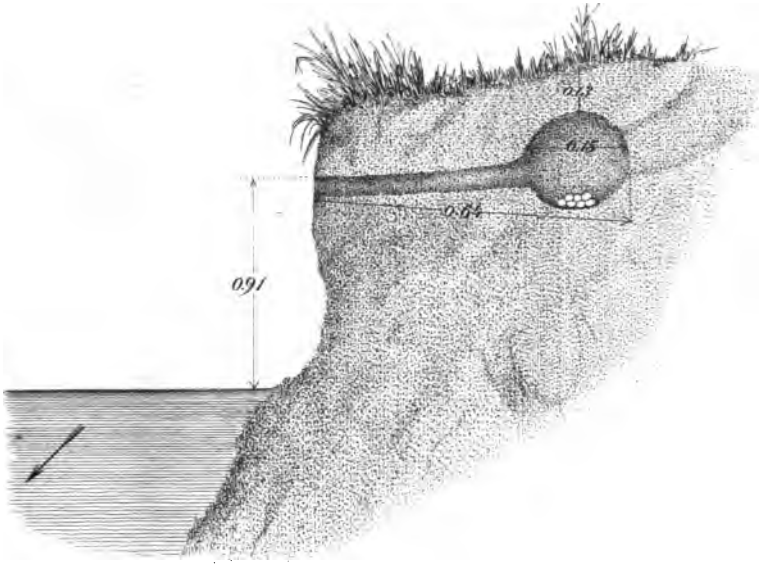


Fig. 2. Nid du 10 Mai 1877.



L. Nicoud. del.

pour prendre la chambre du nid par derrière. Je réussis parfaitement; le fond était garni, sur une faible épaisseur, de détritus très fins de poissons et de quelques filaments de mousse, sur lesquels reposait un œuf. Je rebouchai mon canal et dissimulai le mieux possible l'endroit où j'avais creusé la terre.

Quelques jours après, soit le 10 mai, de bonne heure j'étais sur place; un œuf cassé était à l'entrée du trou. Je fis la même opération pour me rendre compte de l'intérieur du nid; le Martin-Pêcheur ne s'était pas aperçu de mon indiscrétion, car sept beaux œufs garnissaient le fond de la chambre, ce qui portait à huit œufs le total de la ponte. L'Alcédo n'étant pas sur ses œufs, on peut supposer qu'il en aurait encore augmenté le nombre, quoique cependant le nombre de huit soit admis comme maximum. J'aurais volontiers voulu m'en assurer moi-même, si la terre ne s'était pas éboulée en comblant les trois-quarts de la chambre du nid, au moment où je rebouchais mon canal. Voici les différentes mesures que j'ai prises sur place: le canal montait, mais moins que celui de l'année 1876, il obliquait également un peu à gauche (voir fig. II).

Hauteur de l'ouverture du canal jusqu'au courant de l'eau	0m,91
Longueur du canal et de la chambre du nid .	0m,64
Entre la partie supérieure de la chambre et le sol	0m,13
Diamètre de la chambre du nid	0m,15

Les œufs ont donné les dimensions suivantes : ils sont plus ronds que ceux de l'année précédente :

	grand diamètre	petit diamètre
a)	0m,025	0m,019
b)	0m,0245	0m,020
c)	0m,024	0m,018
d)	0m,025	0m,019
e)	0m,024	0m,019
f)	0m,024	0m,019
g)	0m,0235	0m,0195

Cette année, je me suis rendu au même endroit et j'ai pu observer le Martin-Pêcheur qui commençait son trou. C'est à l'aide de son bec long et fort qu'il attaque le sol sablonneux; il choisit pour cela un endroit de la berge aussi vertical que possible, où l'eau vient toujours jusqu'au bas. Malheureusement, une crue subite de l'eau anéantit en quelques jours le commencement de ce travail et les *Alcedo* n'ont pas niché là cette année. J'espère pouvoir compléter ce travail (qui n'apprend rien de nouveau) par les moyens qu'emploie le Martin-Pêcheur pour nourrir ses petits et leur indiquer les moyens de plonger et de saisir les petits poissons.

M. le prof. *Ph. de Rougemont* fait voir aux membres de la Société un certain nombre de préparations microscopiques concernant quelques Helminthes; ce sont surtout des préparations de *Tænia solium* et de *Bothriocephalus latus*.

M. de Rougemont retrace en quelques mots le développement du Tænia, depuis l'œuf jusqu'à la formation des proglottis ou segments de la chaîne, considérés actuellement comme des individus hermaphrodites, puisqu'ils possèdent d'abord les organes masculins et plus tard les organes féminins. Le Tænia est reconnais-

sable à son *scolex* armé d'une couronne de crochets et de quatre ventouses, et aux proglottis à pores sexuels latéraux. Le Tænia est très rare à Neuchâtel, mais par contre il est commun en Allemagne. Le ver dont on est le plus incommodé ici, est le *Bothriocephalus latus*, caractérisé par son scolex dépourvu de crochets, mais armé de deux ventouses latérales, et par ses proglottis à pores sexuels centraux. Le développement de ce ver n'est pas encore connu. Quoique les larves le soient et aient été étudiées et observées par de nombreux zoologues, on ne sait encore dans quel animal doit se fixer cette larve pour prendre probablement la forme de *Cysticerque* avant de passer dans l'intestin de l'homme. D'après M. Knoch, l'embryon arriverait directement dans l'homme sans passer dans le corps d'un autre animal.

M. de Rougemont présente ensuite une série de préparations de *Diatomées*, faites par M. Mauler, de Travers. Elles sont remarquables par leur netteté et par le fait que les formes sont isolées. M. de Rougemont termine en émettant le vœu d'entendre bientôt M. Mauler communiquer à la Société les résultats obtenus par ses recherches laborieuses sur ces algues siliceuses et microscopiques.

Séance du 16 *janvier* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Walsh* est élu membre de la Société.

MM. Billeter et Nicolas présentent comme candidat M. *Bourgeois*, pharmacien à Neuchâtel.

M. le Prof. *de Rougemont*, après avoir examiné les insectes présentés à la dernière séance par M. Borel, a constaté qu'ils appartiennent à un genre de la famille des Coccidés et que les exemplaires recueillis n'ont pas encore atteint leur développement complet.

Le même donne les détails suivants sur l'anatomie des organes génitaux de l'écrevisse de rivière (*Astacus fluviatilis Rond.*) et sur la physiologie de la génération de ces crustacés.

Cette matinée, M. Falcy, propriétaire de Chanélaz, m'apporta une demi-douzaine d'écrevisses afin de les examiner, car, me dit-il, quelques personnes, mangeant de ces crustacés, ont remarqué qu'ils renfermaient de longs vers blancs. L'examen fut immédiatement commencé et connaissant la *Branchiobdella astaci* Odier, petite sangsue qui habite sur les branchies de l'écrevisse, je crus que je mettrais la main sur ce parasite. Je cherchai, mais en vain : les branchies étaient parfaitement libres et propres et je ne savais où trouver ce ver qui, au dire de M. Falcy, devait exister sur toutes ces écrevisses. Ecartant alors les branchies, puis le canal intestinal, je mis à découvert deux longs filaments blancs et contournés sur eux-mêmes. Ces deux filaments m'indiquèrent que j'avais affaire à un sujet mâle, car ces organes blancs ne sont pas autre chose que les testicules qui viennent aboutir à la base de la dernière paire de pattes thoraciques. Ne trouvant donc pas de ver, je présumai que ce qui avait été pris pour tel n'étaient que ces testicules. Ma supposition fut bientôt confirmée par un des amateurs d'écrevisses, qui reconnut ces corps blancs pour être les prétendus vers.

L'histoire et le développement de ce crustacé sont parfaitement connus depuis longtemps, mais ce qui ne l'était pas, c'est l'accouplement et la fécondation. C'est à M. Chantran qu'on doit sur ce sujet des observations très intéressantes.

L'écrevisse, commune dans notre lac, dans la Reuse et dans le Seyon, mue trois fois par an, depuis le printemps jusqu'en automne; elle possède à droite et à gauche de la tête deux corps durs et calcaires, de la grosseur d'un pois. Ces corps sont surtout développés avant les mues et disparaissent plus ou moins après. Il est probable, mais il n'est pas prouvé encore, que ces pierres servent à la consolidation de la carapace chitineuse qui est d'abord molle, mais qui prend très promptement la solidité qui lui est connue.

Les jeunes, sortis d'œufs relativement gros, ont la structure des individus adultes, sauf la nageoire caudale, qui est rudimentaire. Ils ne muent qu'une fois pendant la première année, et deviennent aptes à la reproduction dès le courant de la quatrième. L'accouplement a lieu en novembre; après cet acte, les femelles se retirent dans des trous. L'incubation durant six mois, il est difficile et rare de se procurer des femelles pendant l'hiver; aussi n'est-il pas étonnant qu'à cette saison, toutes les écrevisses de Chanélaz soient des mâles.

Quant à l'accouplement et à la fécondation, M. Chantran [1] a démontré que la fécondation est extérieure et a lieu au moyen de spermatophores. Quand deux écrevisses doivent s'accoupler, le mâle saisit la femelle entre ses pinces, la renverse sur le dos et se place sur

[1] *Traité de zoologie*, Claus, p. 488. (Note du trad.)

elle de manière à répandre le sperme sur les deux lamelles externes de la nageoire caudale; puis il la ramène brusquement sous son abdomen, pour effectuer un second dépôt de matière fécondante autour de l'ouverture externe des oviductes. Au moment de la ponte, la femelle sécrète par ses appendices abdominaux une matière muqueuse et grisâtre ; elle se renverse ensuite sur le dos et recourbe sa queue vers l'ouverture des oviductes, de manière à constituer une chambre incubatrice. C'est là que se rassemblent les œufs au fur et à mesure qu'ils sont pondus. Ils se trouvent ainsi plongés dans la masse de mucus grisâtre, à laquelle se joint une petite quantité d'eau, et se mêlent aux spermatozoïdes. La fécondation s'accomplit alors et l'incubation dure six mois. Après l'éclosion, les petites écrevisses restent fixées aux fausses pattes de la mère pendant 10 jours. C'est à ce moment qu'a lieu la première mue ; elle s'effectue sous la queue de la mère. Les jeunes écrevisses peuvent alors l'abandonner, puis y revenir quelque temps. Elles se nourrissent de la pellicule des œufs et de la carapace provenant de la première mue, et en outre, les plus fortes mangent celles qui sont retardées dans leur développement.

M. *F. Tripet* annonce qu'il a été pêché sous les moulins du ruisseau de St-Blaise, une douzaine de poissons dont le plus gros pesait 14 livres. N'ayant pu les examiner, il a lieu de croire qu'il s'agit de truites qui remontent ce cours d'eau, ainsi que cela a déjà été observé.

M. *Bauler* fait circuler des plaques d'une nouvelle substance, la celluloïde, au moyen de laquelle on imite

avec une ressemblance parfaite la malachite, le lazulite, l'écaille, l'ivoire, la corne, le corail, etc. La celluloïde est produite par le mélange de 2 parties de coton-poudre et 1 partie de camphre. Ce mélange est échauffé à la température de 120 degrés par des cylindres qui compriment en même temps la masse et lui donnent la dureté voulue. La celluloïde façonnée en plaques se laisse tailler, couper, scier, polir, de sorte qu'on peut en faire les objets les plus variés. M. Bauler fait circuler des peignes façon corne et écaille. En outre, on peut couler et comprimer la substance en fusion dans des moules; c'est ainsi qu'on en a fait des billes de billard. Malheureusement, la celluloïde a l'inconvénient de prendre feu très facilement.

M. *Hirsch* demande que la Société fasse des démarches officielles auprès du Conseil municipal, pour que le limnimètre du port soit arrangé de façon à ce que les observations du niveau du lac ne soient pas interrompues par le fait de l'échelle qui est divisée sur une longueur insuffisante.

M. *Hirsch* donne le résumé d'une séance de la commission météorologique fédérale, dans laquelle a été agitée la question d'établir en Suisse des stations pour la prévision du temps. M. Hirsch combat l'utilité de cette proposition, car notre climat, avec ses variations considérables, rend ce genre d'observations impossible; enfin nous ne disposons pas de ressources financières pour l'entretien très coûteux de ces stations qu'on doit multiplier pour arriver à un résultat convenable.

Le même cite plusieurs cas d'interversion de température, survenus à Chaumont au commencement du mois et qui démontrent que ce phénomène est complètement indépendant de la présence ou de l'absence du brouillard.

Séance du 30 *janvier* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Bourgeois* est élu membre de la Société.

M. *le prof. Vielle* fait la motion de déposer après réception et dans un local spécial, les publications adressées à la Société, afin qu'elles soient accessibles aux membres qui désirent les consulter pendant qu'elles ont encore leur caractère de nouveauté scientifique. La Société décide de faire droit à cette demande en remettant à la bibliothèque de la ville les publications au fur et à mesure de leur arrivée.

M. *le prof. de Rougemont* lit le travail suivant sur le Trichoptère *Helicopsyche sperata* Mac Lachlan. La Société décide à l'unanimité l'impression de ce travail avec la planche qui l'accompagne.

HELICOPSYCHE SPERATA

(Mac Lachlan)

Pendant un séjour que je fis à Munich le printemps dernier, avant mon départ pour la station zoologique de Naples, je reçus de M. le prof. de Siebold plusieurs renseignements entomologiques très importants. Il me fit la recommandation de collectionner tous les fourreaux de *Psyche apiformis*, afin de pouvoir constater si peut-être ce Lépidoptère présentait réellement un cas parthénogénétique, comme le font la plupart des représentants de la famille des Psychides. Depuis nombre d'années, M. de Siebold s'adresse en vain à MM. les entomologistes d'Italie, dans le but d'éclaircir cette question; le *Psyche apiformis* semble ne pas pouvoir intéresser les Italiens [1]. Cet insecte n'était pas le seul qui dût attirer mon attention. Depuis le versant méridional des Alpes jusqu'en Sicile, on trouve dans les eaux courantes, dans les petits ruisseaux de montagne, une larve de Trichoptère (Phryganide) appartenant au

[1] Pendant les mois de mai et juin que je passai à Naples, je cherchai dans toutes mes excursions des fourreaux de *Psyche apiformis*. J'en trouvai une vingtaine dans l'amphithéâtre de Pompeï. Ils étaient fixés aux pierres, en compagnie de *Psyche helix*; malheureusement ces fourreaux étaient vides, l'insecte parfait était déjà éclos, et malgré tous les soins que j'ai mis à chercher de petits fourreaux habités par la chenille, j'ai dû quitter Naples sans en avoir trouvé un seul, et je ne sais encore où il faut les chercher. Se nourrissent-elles de mousses qui poussent sur les pierres, de graminées ou peut-être des ronces (Rubus)? Cette dernière supposition semble être la plus vraisemblable, car j'ai toujours remarqué que les fourreaux vides étaient fixés dans le voisinage immédiat de ces plantes.

genre *Helicopsyche*, laquelle habite un fourreau contourné en spirale et composé de très petits grains de sable à face polie. Ce fourreau, mentionné pour la première fois par Shuttleworth, fut pris par ce conchyliologiste bien connu pour une coquille de mollusque, habitée par une larve de Phrygane, et ce fut à Zurich que Bremi et de Siebold reconnurent ce fourreau pour être celui d'une Phryganide.

Si le fourreau a été décrit et figuré, il n'en est pas de même pour la larve, pour la nymphe et l'*imago*. Ce dernier surtout est fort peu connu et n'existe probablement dans aucune collection européenne, puisque le seul sujet que M. Mac Lachlan a eu entre les mains par l'entremise de M. Costa, à Naples, a été en partie détruit par un accident, comme le dit l'auteur de « a Monographic revision and sinopsis of the Trichoptera of the european fauna, » 1876, p. 269. Rien ne prouvait d'ailleurs que l'insecte que possédait M. Mac Lachlan fût bien celui du fourreau en question. Aussi, je partis pour Naples avec l'idée bien arrêtée de chercher de ces fourreaux avec leurs larves, d'élever ces dernières et d'en obtenir enfin les *imagines* tant désirés, car tous les envois que M. de Siebold reçut d'Italie ne donnèrent aucun résultat. Les larves ou les nymphes arrivaient encore en vie, mais périssaient bientôt.

Arrivé à Naples, je vis aussitôt qu'il ne me fallait pas songer à trouver dans les environs les fourreaux d'Hélicopsyché. A Caserte, où les cascades semblent très propices au développement de cet insecte, je ne trouvai pas une seule larve de Phryganide. Cependant, j'appris vaguement que dans les environs d'Amalfi je trouverais les fourreaux tant désirés. Un des premiers jours de juin, je partis pour cette localité, où il n'y a pas de courant d'eau, mais bien à Atrani, petit bourg situé à cinq minutes d'Amalfi, à l'entrée d'une gorge profonde et pittoresque. En traversant cette localité, on ne peut pas constater la présence d'un cours d'eau dans la gorge; mais en visitant la hauteur sur laquelle est bâti Ravelle, j'aperçus dans le *Val dei Moulini*, nom de la gorge, que j'avais cru dérisoire, plusieurs fabriques reçoivent leur force motrice d'un qui ruis-

seau dont les eaux étaient assez abondantes. Le lendemain de cette découverte, je résolus d'explorer le *Val dei Moulini*. J'avais à peine parcouru un kilomètre depuis Atrani, que derrière une fabrique de papier, reconnaissable à sa grande cheminée, je rencontrai à droite du sentier que je longeais une paroi de rochers, couverte de tuf et de mousse, le long de laquelle ruisselait une eau abondante. Cette eau était le trop plein d'un aqueduc qui se rendait à la fabrique. J'examinai attentivement cette paroi de rochers, exposée en plein aux rayons du soleil, et je la trouvai complètement recouverte par les fourreaux que je cherchais : ils étaient là par milliers. Les larves, très animées, marchaient sur la mousse, traînant après elles leur fourreau sans effort apparent et résistaient à l'eau qui ruisselait avec une certaine violence. Ayant constaté à cet endroit la présence de l'Hélicopsyché, je continuai mon exploration. Environ cent mètres plus loin, je passai sur un pont, en laissant le ruisseau à droite ; puis, à quelques pas du pont, un talus me permettant de descendre au bord de l'eau, je constatai l'absence de l'Hélicopsyché, tandis qu'en traversant à gué le ruisseau, je trouvai ce Trichoptère en nombre prodigieux d'individus sur une nouvelle paroi de rochers ruisselante d'eau.

Remontant toujours la vallée, j'arrivai à la prise d'eau de l'aqueduc et j'examinai de nouveau avec soin l'eau du cours supérieur du ruisseau ; mais là, comme dans le cours inférieur, il n'y avait pas d'Hélicopsychés. Ainsi, les deux seuls endroits du Val dei Moulini où se trouvent les larves de l'Hélicopsyché, sont deux parois de rochers, le long desquelles l'eau ruisselle constamment. La même eau, coulant dans le lit du ruisseau ou dans l'état de stagnation n'est plus bonne pour le développement ou plutôt pour la respiration de ces larves. Ce fait coïncide parfaitement avec ce que m'avait dit M. de Siebold, c'est-à-dire de chercher l'Hélicopsyché sur les rochers humides, dans le voisinage immédiat d'une chute d'eau.

Je retournai à la paroi supérieure à celle où, en dernier lieu, j'avais observé l'Hélicopsyché; j'examinai d'abord les lieux : l'eau provenait de l'aqueduc creusé dans le rocher et situé à quatre ou cinq mètres au-dessus du sol ; elle ruisselait

le long du rocher ou tombait directement en formant une multitude de cascades. Au pied du rocher, un petit réservoir naturel renfermait une eau profonde de quelques centimètres seulement; elle était constamment fouettée par celle qui tombait du rocher et s'échappait enfin de là pour rejoindre le ruisseau. La présence de cette eau est un fait artificiel. D'un jour à l'autre, l'eau peut être détournée et la colonie d'Hélicopsychés sera alors fortement compromise. Sur le rocher, couvert de mousse et de tuf, rampaient les larves dont la tête et les pattes sortaient du fourreau qu'il était facile de confondre avec de petits sujets de Limnées et de Planorbes. Dans le réservoir, je ne trouvai plus de larves errantes, mais, par contre, une aussi grande quantité de fourreaux qui étaient fixés assez solidement sur la face inférieure des pierres. En détachant un de ces fourreaux, je vis que son ouverture était fermée par un opercule et que le fourreau avait été fixé à la pierre par quelques fils soyeux. Dans le voisinage immédiat de cet endroit, poussaient beaucoup de Tussilages et sur leurs grandes feuilles voltigeaient et se reposaient une foule de petites Phryganides, les unes noires, les autres grises. A première vue, j'aurais pu les prendre pour deux espèces, si je ne les avais trouvées souvent ensemble dans l'acte d'accouplement. Je collectionnai tout ce que je pus prendre de ces petits insectes, supposant non sans raison, que j'avais sous les yeux l'*imago* de l'Hélicopsyché. Non content de posséder l'insecte parfait, qui provenait de ces larves à fourreau héliciforme, j'emportai avec moi environ 150 de ces larves que je mis vivantes dans un bocal rempli d'eau. J'en conservai un nombre égal dans l'alcool; puis je détachai des pierres une certaine quantité de fourreaux operculés, que je mis comme les précédents dans l'eau fraîche et dans l'alcool, et enfin j'emportai une dizaine de pierres dont la face inférieure était tapissée de fourreaux operculés. Je plaçai ces pierres dans un mouchoir, après les avoir préservées de la sécheresse en les entourant de plusieurs couches de mousse humide.

Dans la matinée encore, je revins à Amalfi et m'embarquai immédiatement pour Capri avec tous ces matériaux. Je fis

placer dans le bateau deux grandes jarres pleines d'eau, afin de pouvoir rechanger de temps en temps celle des bocaux; pendant tout le trajet qui ne dura pas moins de quatre heures, j'eus le loisir d'observer mes Hélicopsychés.

Les larves enfermées en trop grand nombre dans un bocal, étaient passablement entassées les unes sur les autres et malgré le constant renouvellement de l'eau, leurs mouvements se ralentirent d'une manière sensible.

Les fourreaux operculés renfermaient des nymphes et en leur changeant l'eau comme aux larves, j'aperçus un fourreau qui bougeait. Une nymphe était déjà à moitié hors de son fourreau et faisait de vigoureux efforts pour dégager la partie postérieure de son abdomen contourné en arc et qui restait pris dans le fourreau. Bientôt elle fut complètement dehors. Elle portait de longues pattes, ses moignons d'ailes étaient visibles et son corps était toujours passablement arqué.

Couchée au fond du vase, cette nymphe donna bientôt signe de vie; elle fit quelques mouvements et s'éleva dans l'eau jusqu'à trois ou quatre centimètres du fond du vase, puis elle retomba épuisée et pendant quelques minutes elle sembla morte, mais cet état ne dura pas longtemps, car après avoir changé l'eau du bocal, je la vis revenir à elle, agiter ses pattes et arriver d'un trait à la surface de l'eau. Pendant une demi-minute environ, elle nagea activement en longeant la paroi du vase. Je m'attendais à chaque instant à voir sortir l'*imago*, mais il n'en fut rien: la nymphe se fatigua et retomba au fond; elle fit encore quelques efforts pour s'élever dans l'eau, puis elle mourut. Je suppose que l'éclosion a manqué, non pas faute d'eau normale, mais faute d'un léger point d'appui, d'un brin d'herbe, par exemple, sur lequel la nymphe aurait pu s'appuyer pendant que l'insecte parfait en sortait. Dans ce moment là, il faut du repos, les pattes natatoires ne pouvant plus fonctionner pendant l'acte d'éclosion.

Arrivé à Capri, j'établis les larves, les nymphes détachées des pierres et les pierres garnies de nymphes dans de grands vases.

Je donnai de l'eau aux larves et aux nymphes, mais je pris une vingtaine de ces dernières que je plaçai simplement sur de la mousse humide.

Les pierres ne furent pas non plus submergées. Je plaçai de la mousse au fond du vase dans une quantité d'eau suffisante pour que les morceaux de tuf déposés sur la mousse pussent toujours absorber assez d'eau et que les nymphes fussent dans une humidité constante et normale.

Le lendemain matin, je trouvai les larves mortes; quelques-unes se traînaient encore, et voyant bien vite que l'élevage de ces larves était chose impossible, je les conservai toutes dans l'alcool.

Dans le vase contenant les nymphes détachées des pierres, il n'y avait pas d'insectes parfaits. Il en fut également ainsi chez les nymphes placées sur la mousse, tandis que dans le vase renfermant les pierres, je trouvai sous la gaze qui le fermait cinq petites Phryganes. Deux d'entre elles étaient noires, les trois autres étaient grises et toutes étaient semblables à celles que j'avais prises à Atrani dans le Val de Moulini. J'avais donc entre les mains l'insecte parfait de l'Hélicopsyché. La chose était certaine, puisque même dans le vase, je pus à plusieurs reprises retrouver la dépouille arquée des nymphes. Pendant les quelques jours que je passai à Capri, j'eus tous les matins le plaisir de trouver un certain nombre de ces insectes et même à Naples, pendant toute une semaine encore, il m'en est éclos une vingtaine.

Jusqu'à mon départ de Naples pour la Suisse, j'eus tous les jours de nouvelles éclosions, mais je dois le dire ici, je n'ai jamais été témoin de l'éclosion même, cet acte se passant généralement la nuit, puis les cocons éclos ne se laissent pas distinguer de ceux qui contiennent encore l'insecte, les fourreaux restant fixés aux pierres, retenus par quelques fils soyeux et l'opercule est souvent encore à côté de l'ouverture du fourreau.

De ce qui précède, il est premièrement vérifié que les larves de l'Hélicopsyché ne vivent et ne se développent que dans des conditions tout à fait particulières. Il leur faut, pour la respiration, une eau tombante et pas trop abondante; pour point

d'appui, elles ont besoin d'une paroi de rochers, couverte de tuf et de mousse et cette paroi doit être exposée en plein aux rayons du soleil de midi. Ainsi, il semble jusqu'à présent inutile de chercher ces larves dans une eau courante et encore plus inutile de vouloir essayer de les élever chez soi, surtout de la manière que propose M. Erne[1]. La seule chose possible serait d'essayer d'acclimater non les larves, car le transport leur est trop funeste, mais les *imagines*, et cela en déposant dans un endroit où toutes les conditions voulues seraient réunies, des pierres portant des nymphes.

De cette façon, on obtiendra en tout cas des insectes parfaits et des larves ensuite, si la localité est réellement bien choisie.

Il est démontré en second lieu que le seul moyen jusqu'à présent connu, de se procurer l'insecte parfait de l'Hélicopsyché est de collectionner les nymphes fixées aux pierres,

D'après mes observations, les larves ne se fixent pas là où elles ont vécu. Nous avons vu précédemment que les larves marchent et grimpent le long des parois de rochers; les nymphes, par contre, se trouvent au pied de ces parois, sous les pierres qui tapissent le fond de petits bassins. Il ne leur faut donc plus une eau tombante, mais une eau fraîche ou une grande humidité, car où je trouvai le plus de nymphes, c'est dans les concavités de pierres tufacées à demi submergées, concavités dont le sommet n'était pas atteint par l'eau. Ces nymphes sont, par conséquent, très faciles à transporter, en les plaçant dans un bocal rempli de mousse humide, ou dans un linge qu'on humecte de temps en temps ou encore mieux dans une poche de toile cirée; on peut les faire voyager avec soi pendant des jours et des semaines. C'est peut-être ce qu'ont fait déjà de nombreux entomologistes et le résultat attendu n'est pas arrivé, parce qu'ils avaient dérangé les fourreaux en les détachant des pierres. Voilà le point capital. Ces nymphes, habitant les fourreaux fixés aux pierres par des fils soyeux et

(1) Bull. de la Soc. ent. suisse, vol. V, n° 5. 1878, p. 803. Bemerkungen zu dem Aufruf des Herrn Prof. Siebold betreffend Aufsuchung und Erziehung von Helicopsychen-Larven.

enfermées derrière un opercule corné, semblent ne pas supporter de dérangements. L'adhésion des fourreaux aux pierres est assez forte, et comme elle a lieu par les fils soyeux, il faut qu'ils soient très nombreux et assez serrés les uns contre les autres pour empêcher l'eau ou une humidité trop forte d'arriver sur la surface de l'opercule. Si ce tissu soyeux est déchiré, la nymphe est envahie par l'humidité qui pénètre alors par la fente de l'opercule, et elle périt immanquablement, puisque toutes celles que j'ai traitées de cette façon ne se sont pas développées. Ainsi, le seul moyen d'obtenir des *imagines* de l'Hélicopsyché, est d'emporter chez soi des pierres couvertes de fourreaux à nymphes. L'envahissement de l'humidité ou de l'eau dans le fourreau n'est pas la seule cause de l'avortement des nymphes. Le fourreau à l'état normal, avons-nous vu, reste fixé à la pierre après l'éclosion de l'insecte; pour la sortie de la nymphe, l'opercule doit être détaché entièrement ou en partie et le tissu soyeux qui fixe le fourreau doit également être déchiré sur une certaine étendue, mais pas entièrement, et la nymphe doit faire des efforts vigoureux pour dégager son corps arqué du fourreau héliciforme; si donc le fourreau est détaché de la pierre, il n'y a plus moyen pour la nymphe d'en sortir: à chaque effort qu'elle fera, le fourreau suivra le mouvement de l'abdomen, et la nymphe épuisée périt alors, faute d'un point d'appui. Si j'ai pu voir durant le trajet d'Amalfi à Capri, une nymphe sortir de son fourreau, cela s'explique, vu la quantité de fourreaux entassés dans le bocal; par leur poids ils ont très bien pu retenir celui dont l'habitante voulait sortir.

Littérature concernant le genre Helicopsyche en Europe.

Shuttleworth. Ueber die Land- und Süsswasser-Mollusken von Corsica. Mitth. d. naturf. Gesell. Bern, 1843. p. 20-21.

Bremi. Mitth. d. naturf. Gesell. Zurich, 1848. p. 63.

Siebold. Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen u. Bienen. Leipzig, 1856, p. 37-39, pl. fig. 18-32.

Tassinari. Mollusci fluviatilis Italici. 1858. Valvata agglutinans = Helicopsyche.

Bourguignat. Revue et mag. zool. sér. 2. 1859. T. XI. p. 497.

Benoit. Test. Sicil. 1862. Tab. VII, fig. 32-33.

Hagen. Stettiner-Zeits. 1864. pp. 123-125, 130-131.

Siebold. Le Helicopsyche in Italia. Bull. del. Soc. Entom. italiana. 1876. Anno VIII. p. 73-81.

Siebold. Ueber Helicopsyche als eine der Schweiz. Insectenfauna angehörende Phryganide erkannt. Mitth. d. Schweiz. Entom. Gesell. B. IV. No. 10. 1876. p. 246-252.

Mac Lachlan. A monographic revision and Sinopsis of the Trichoptera of the europeen fauna. 1876.

Siebold. La Helicopsyche agglutinans in Italia. Bull. del. Socie. Entom. italiana. 1878. Anno X. p. 81-90.

Erne. Aufsuchung u. Erziehung von Helicopsychen-Larven. Mitth. d. schweiz. Entom. Gesell. Schaffh. 1878. Vol. V. Heft 5. p. 303.

Rougemont. Helicopsyche. Verhandlungen der schweiz. Nat.-Gesell. Bern. 1879. (communication du 13 août 1878).

Tassinari. Helicopsyche agglutinans. Societa entomo. italiana. 24 nov. 1878. p. 28-29. fig.

Rougemont. Ueber Helicopsyche. Zoolog. Anzeiger. 1878. p. 393.

Au dernier moment, je reçois de M. Mac Lachlan l'avis qu'il vient de paraître une communication de Tassinari et Targioni sur l'Helicopsyche agglutinans, voir *Societa entomo. italiana*, 24 nov. 1878, p. 28-29, fig. — M. Mac-Lachlan me dit encore que l'insecte figuré n'est point un *Helicopsyche*, mais un *Tinodes*.

En même temps je reçois de M. de Siebold la communication en question, ce qui me permet de comparer la fig. avec de nombreux sujets de la même espèce, provenant du Val dei Moulini.

Les mentions et les descriptions concernant le genre Hélicopsyché en Europe ne sont pas longues et comme il serait peut-être agréable aux entomologistes d'avoir sous les yeux ces différents écrits, je les reproduis ici en commençant par la notice de Shuttleworth.

« Unter den von Blauner in Corsica gesammelten Mollusken befand sich noch eine ziemlich bedeutende Anzahl eines, zuerst für eine unbeschriebene Valvata gehaltenen Gehäuses, welches mit der *Valvata arenifera* Lea, aus Nordamerika (s. Lea: Observ. pag. 114. Tab. XV. fig. 36 a und b) nahe verwandt, wo nicht identisch zu sein schien. Das vollkommen regelmässige, spiralig gewundene Gehäuse besteht aus einer sehr feinen durchsichtigen Membran, auf welcher sehr kleine Sandkörnchen und Steinchen mit allergrösster Regelmässigkeit befestigt sind. Die zirkelrunde Mundung wird durch einen sehr zarten, scheinbar spiralig gewundenen, membranösen Deckel geschlossen. Die allgemeine Form, wie auch die Dimensionen erinnern auffallend an die *Valvata depressa* Pf. In alten noch mit Deckeln versehenen Individuen fand sich entweder die Larve oder die Nymphe eines, wahrscheinlich zur Gattung Phryganea gehörenden Insectes vor, das, halbspiralig gebogen, einzeln in jedem Gehäuse lag. Unter dem Mikroskope zeigten die Deckel ausser der oben berührten spiraligen oder regelmässig concentrischen Struktur, eine dem Innenrande parallel laufende excentrische Längsöffnung. Exemplare der *Valvata arenifera* Lea, die ich kürzlich aus Wien erhielt, zeigen genau die gleiche Bildung sowohl des Gehäuses als des Deckels. In Réaumur: Mém. pour serv. à l'hist. des insectes, Tom. III, pag. 193. Tab. 15, Fig. 20-22 findet sich eine kurze Beschreibung und Abbildung eines (auch in der Schweiz vorkommenden spiralig gewundenen) Phryganea-Gehäuses. Diese Réaumur'sche Art aber weicht in jeder

anderer Beziehung von der oben beschriebenen Art ab und scheint auch keinen Deckel zu besitzen. »

Cette dernière remarque de Shuttleworth sur les fourreaux de Réaumur est erronée, comme l'a observé M. de Siebold dans sa *Wahre Parthenogenesis*. Ces fourreaux appartiennent au *Psyche Helix*.

Bremi (v. Litt.) bemerkt, « dass oft die Phryganeenlarven die sonderbarsten Bildungen zu Stande bringen. Dahin gehören zum Beispiel die aus durchsichtigen Quarzkörnchen verkitteten Gehäuse, die in Gestalt eines hochgewundenen Schneckengehäuses aufgebaut sind und unter den Namen *Valvata granifera* und *lustrica* längere Zeit für Molluskenwohnungen galten, bis eine nähere Untersuchung die Phryganeenlarven entdecken liess. Herr Blauner brachte solche Gehäuse aus Corsica zurück; sie sollen selbst in Lugano sich finden, und scheinen daher eine grösser Verbreitung zu haben als gewöhnlich geglaubt wird. »

Tassinari décrit comme suit un fourreau d'Hélicopsyché qu'il prend pour une Valvata.

« Testa trochiformis, depressiuscula, subtilissima, translucida, arenulas sibi undique agglutinans; spira apice plus minus erosa; anfractus gradatim accrescentes, ultimus levissime compressus; umbilicus perforatus, profundus; apertura circularis; peristoma rectum, subsolutum; operculum terminale, circulare, planum, coriaceum, striis concentricis ornatum exterioribus circularibus, internis subelipticis, centro ad $^2/_3$ diametri posito. »

Diam. maj. $3\,^1/_2$, min. 3, alt. $2\,^1/_2$ mill.

Habitat fluminis Santerni scaturigines ad radices.

M. Beni, supra Adriaticum, m. 920.

Bourguignat démontre que le Mollusque décrit par Tassinari n'en est pas un, mais un fourreau d'Hélicopsyché.

Benoit commet la même erreur que Tassinari; il décrit sous le nom de *Valvata crispata* deux fourreaux d'Hélicopsyché.

Hagen décrit une espèce d'Hélicopsyché, mais le fourreau seulement. Cette espèce est l'*H. Shuttleworthii* (Bremi) qui, notons-le en passant, habite la Corse, les lacs de Côme et de Genève. Puis il mentionne l'*H. agglutinans*, tout en supposant qu'elle est identique à l'*H. Shuttleworthii*, et indique suivant Bremi une nov. spec. de la Pissevache au Valais.

Siebold, dans ses différentes lettres aux sociétés entomologiques italienne et suisse, a pour but d'attirer l'attention des naturalistes sur ce curieux Trichoptère. Il indique les localités où ces fourreaux abondent et prie les conchyliologistes de ne pas mépriser cette petite coquille qui depuis quelque temps n'appartient plus aux Mollusques. M. de Siebold décrit très exactement les endroits que fréquentent les larves d'Hélicopsyché; il donne tous les renseignements voulus sur la possibilité d'obtenir l'insecte parfait et n'a qu'un désir, celui d'apprendre que cet insecte est découvert.

Mac Lachlan reçoit de M. Costa une petite Phryganide qui appartient à un genre inconnu, il la rattache au genre Hélicopsyché en l'appelant *H.? sperata.*

Erne indique la manière qui lui semble la meilleure pour élever les larves de l'Hélicopsyché. C'est très compliqué et doit fort peu convenir à nos larves que M. Erne semble du reste ne pas connaître.

Rougemont annonce dans le *zoolog. Anzeig.* qu'il a obtenu à Amalfi une assez grande quantité d'insectes parfaits d'Hélicopsyché [1].

En jetant un regard sur cette liste d'écrits, on voit que les auteurs parlent de plusieurs espèces. Le genre Hélicopsyché posséderait les espèces *Shuttleworthii*, *agglutinans*, *crispata* et *sperata.* Trois de ces espèces sont établies d'après les caractères des fourreaux et non d'après ceux de l'insecte parfait. La *H.? sperata* seule fait exception. Mac Lachlan, comme je l'ai déjà dit, possédait un exemplaire mâle de l'insecte parfait,

[1] Le même fit sa première communication le 13 août à la Société helvétique des Sciences naturelles, réunie à Berne.

qui malheureusement fut détruit par accident sous le microscope, mais cela ne l'empêcha pas de figurer les ailes et les appendices abdominaux, figures qui correspondent aux sujets mâles que j'ai rapportés d'Atrani. Par contre, Mac Lachlan n'eut pas le fourreau d'où était sorti l'insecte en question, fait regrettable, car cela aurait permis une comparaison avec les fourreaux qu'ont décrits les autres auteurs, et fait connaître en même temps l'*imago*, non d'une nouvelle espèce, mais probablement celui d'un des fourreaux déjà connus.

Mac Lachlan ayant décrit et nommé le mâle de l'insecte dont je me propose de donner une description aussi complète qu'il m'est possible, je ne puis que lui conserver le même nom de *sperata* et si je me permets d'ajouter les synonymes *Shuttleworthii*, *agglutinans* et *crispata*, c'est pour la raison que les fourreaux ainsi nommés ne diffèrent à mes yeux pas de ceux de la gorge d'Atrani.

Quant à l'insecte encore inconnu de ces fourreaux, je puis sans trop me compromettre, faire la supposition qu'ils ne différeront pas des miens. Les insectes que j'ai reçus de M. de Siebold, provenant d'Edolo, étant les mêmes que ceux d'Atrani, il est fort probable que ceux du lac de Côme et de Pissevache en Valais seront identiques à ceux d'Edolo (¹).

(¹) M. de Siebold avait trouvé à Edolo sur l'Oglio (Haute-Italie) un correspondant, M. le capitaine Adami qui, ayant observé des larves d'Hélicopsyché, collectionna tous les insectes qui voltigeaient dans les environs immédiats. Dans ces matériaux, il y avait beaucoup de Phryganes et entre autres une dizaine d'Hélicopsychés.

DESCRIPTION

de HELICOPSYCHE SPERATA (Mac Lachlan),
» SHUTTLEWORTHII (Bremi),
» AGGLUTINANS (Tassinari),
» CRISPATA (Benoit).

Le fourreau, Pl. fig. 1. 2. 3.

Par l'examen de quelques centaines de fourreaux provenant de la même localité, il est facile de constater leur facies général, et de reconnaître ensuite les parties variables. A la simple vue ou à l'aide d'une loupe, l'aspect général des fourreaux est héliciforme; la spire contournée de gauche à droite fait trois tours, les deux inférieures sont très marqués et nettement séparés par la ligne de suture plus profonde que le bord externe; le tour supérieur, très visible d'abord, se termine en une rigole, en un sillon, comme si la partie supérieure de cette portion du tube avait été enlevée. Le commencement de ce sillon représente l'ouverture postérieure du tube, qui, autant que je puis en juger, reste toujours ouverte, lors même que le fourreau renferme la nymphe. L'ouverture inférieure est parfaitement circulaire, large et termine sans autre caractère ce tube conique contourné en spirale, lequel, s'il était déroulé, rappellerait le fourreau d'un Sericostome. Ce fourreau ombiliqué est tapissé intérieurement d'un tissu soyeux qui permet à la larve de se mouvoir sans blesser les parties postérieures de son corps. Sur ce tissu sont disposés des matériaux pierreux, des grains de sable de couleurs différentes, mais qui, par leur mélange, donnent au fourreau une teinte bronzée. Ces matériaux sont choisis par la larve qui sait intercaler ici un grain vert, là un grain rouge ou brun à côté d'un fragment de cristal blanc, de telle sorte que, vus avec un faible grossissement, ces matériaux forment une mosaïque bigarrée. Ces grains de sable

sont ramassés par la larve le long des parois de rochers où elle se tient sous une eau ruisselante, mais il arrive aussi que les matériaux sont de nature tufacée, car ces parois sont généralement enduites de tuf, et alors les fourreaux ont une teinte terreuse. Mais cette différence dans le choix des matériaux ne peut être un caractère spécifique, car nous savons que les mêmes larves de Phryganides peuvent employer des matériaux très divers pour la construction de leur fourreau, choix qui n'est plus volontaire, mais imposé par la nécessité.

Les fourreaux de la gorge d'Atrani étaient au commencement de juin à peu près tous au même degré d'achèvement. Le nombre des fourreaux habités par la larve était aussi grand que celui des fourreaux operculés et fixés sous les pierres au bas de la paroi de rochers. De ce fait, je puis conclure que les larves étaient sur le point de s'enfermer dans leur fourreau pour passer à l'état de nymphe. Malgré toutes mes recherches, je ne pus trouver de jeunes larves habitant de plus petits fourreaux que ceux de la majorité, fait qui indique que le développement se passe à une époque fixe, au mois de juin, pour cette génération; car il est probable qu'il y en ait plusieurs et que ce développement se fait rapidement, puisque, trouvant des larves, je pus aussi collectionner les *imagines*. Sur les centaines de fourreaux que je comparai entre eux, les quelques différences que je trouvai, existaient entre ceux de larves et ceux de nymphes. Ces derniers ont l'ouverture inférieure mieux dessinée et peut-être est-elle portée plus en avant. Si ces caractères-là sont insignifiants, la hauteur et la largeur des fourreaux présentent quelques variations : les uns sont légèrement plus hauts que d'autres; les plus bas mesurent $2^1/_2{}^{mm}$, les plus hauts 3^{mm}; mais cette hauteur correspond aux variations que présente la largeur : ceux de $2^1/_2{}^{mm}$ de hauteur mesurent 4^{mm} de largeur et ceux de 3^{mm} de hauteur en ont $4^1/_2$ de largeur. Ces mesures ont toutes été prises sur un grand nombre de fourreaux de nymphes et ces différences, également réparties, pourraient peut-être indiquer les sexes : les petits fourreaux logeraient les mâles, tandis que les autres

permettraient à la femelle de développer son abdomen, supposition facile à vérifier depuis que l'on sait la manière d'obtenir l'insecte parfait.

La larve, Pl. fig. 4, grossie : grandeur naturelle 5^{mm}.

Le caractère le plus frappant de la larve est d'avoir le corps contourné sur lui-même, caractère fort rare parmi les Hexapodes. La tête et le premier segment thoracique sont brun-foncé, les trois paires de pattes sont jaunes, le reste du corps est blanchâtre et paraît être plus mou que les parties sus-mentionnées qui sont fortement chitinisées. Le premier segment abdominal présente sur sa face dorsale une protubérance très prononcée, qui offre à sa base une coloration rougeâtre produite par un pigment qui s'étend sur les cinq segments suivants. Une quantité de petites pointes, de nature chitineuse, hérissent la partie centrale des flancs du premier segment abdominal. Ces pointes, qui jouent probablement un rôle dans le maintien de la larve dans son fourreau, se retrouvent et forment une ligne sur l'avant-dernier segment. Les crochets abdominaux, portés sur de courts pédoncules, sont arqués transversalement et munis de petites dents fines sur le bord concave. La tête, le premier segment thoracique et les trois paires de pattes sont les seules parties qui soient fournies de poils. Les deux autres segments thoraciques en portent quelques-uns, ainsi que l'extrémité du dernier segment abdominal. Les branchies ou filets respiratoires font complètement défaut, et malgré cela, il ne se trouve pas d'ouvertures latérales sur les segments abdominaux, qui puissent représenter des stigmates, ou si les stigmates existent, je n'ai pu les découvrir, quoique j'aie parfaitement constaté la présence de trachées.

Les mœurs de cette larve diffèrent totalement de celles des autres larves de Phryganides. Elle n'est pas aquatique, car un séjour de quelques heures dans une eau tranquille, quoique fraîche, la tue; elle n'est pas aérienne, car elle recherche les endroits humides où l'eau est tombante. Les

ouvertures respiratoires doivent être adaptées au milieu dans lequel vit cette larve. Comme elle ne peut pas avoir de branchies ou de stigmates à ouverture visible, il est probable que si les stigmates existent, ils sont protégés contre l'eau par une membrane très mince ou un pli cutané.

La larve, comme toutes les larves de Phryganides, possède des organes sétifères dont la sécrétion est non seulement employée pour réunir les matériaux qui composent le fourreau, mais sert aussi à fixer celui-ci contre une pierre lorsque la larve s'enferme en fabriquant l'opercule. Cette dernière pièce, Pl. fig. 5, qui est des plus curieuse, ne se retrouve chez aucune autre Phryganide. Les fourreaux peuvent être fermés par des pierres, par du bois, etc.; mais nulle part on n'a observé que la larve faisait un opercule présentant quelque analogie avec celui que sécrètent des mollusques. Sa forme correspond exactement à celle de l'ouverture du fourreau; elle est dans son ensemble de forme circulaire. Passablement en dehors du centre, du côté de l'*umbo* du fourreau, cet opercule, coloré en jaune clair, présente une fente qui occupe la moitié de sa largeur; elle forme un ovale très allongé et étroit d'où partent ou arrivent des arcs plus fortement colorés que le tissu qui les sépare. En traitant cet opercule avec un acide, il ne se produit aucune effervescence. La matière employée semble être de la soie très densement tissée, qui possède un aspect chitineux.

La fente qui s'observe sur cet opercule doit avoir sa raison d'être, et son utilité se démontre d'elle-même par le fait que tous les fourreaux operculés que je détachai des pierres sur lesquelles ils étaient fixés ne donnèrent aucun résultat; la nymphe périt immanquablement.

Au moment du passage de la larve à l'état de nymphe, la larve descend des parois de rochers et fixe son fourreau sous les pierres au moyen de fils soyeux qui peuvent se trouver à leur base. Après cela, doit commencer la fabrication de l'opercule. La fente limite la quantité d'air et la dose d'humidité nécessaire à la nymphe, dose qui est déjà donnée selon

toute probabilité par le tissu soyeux qui entoure l'ouverture du fourreau. Si ce tissu est déchiré, la nymphe est envahie par l'eau ou par une trop forte humidité et elle est immanquablement tuée. Pour obtenir l'insecte parfait, il est inutile de vouloir élever les larves et il est nécessaire de ne pas déranger les fourreaux operculés.

La nymphe, Pl. fig. 6, grossie : grandeur naturelle 6^{mm}.

Notre Hélicopsyché à l'état de nymphe est légèrement plus grand qu'à celui de larve; il est toujours arqué, et représente l'ébauche de l'insecte parfait que l'on voit jusqu'au moindre détail à travers le tégument. En fait de caractères généraux, je ne citerai que celui que présente la seconde paire de pattes. Sur son enveloppe on observe de longues soies qui occupent la région des tarses, Pl. fig. 7. Ces soies sont dirigées tantôt vers la convexité, tantôt vers la concavité que forment ces extrémités, mais leur point d'insertion est sur la ligne médiane. Ces développements, propres à la nymphe, non pas seulement de notre espèce, mais de la plupart des Trichoptères, modifient passablement le rôle de ces pattes qui fonctionnent comme organes natatoires. La nymphe, en ramant, cherche à échouer au bord de l'eau; ce but atteint, l'*imago* sort de sa molle enveloppe et prend bientôt son vol.

En fait de caractères spécifiques, on distingue sur les premiers segments abdominaux des crochets placés sur les côtés supérieurs, à l'origine d'un trait brun. C'est là, je suppose, que sont les stigmates. Les cinquième et sixième segments portent chacun un crochet dorsal dont la pointe de l'un est dirigée en avant, tandis que celle de l'autre va en arrière, et le dernier segment porte deux crochets simples ornés de poils.

L'imago.

Lorsque je visitai la gorge d'Atrani, je remarquai déjà que l'*imago* de l'Hélicopsyché présente deux formes ou, en tout cas, deux couleurs caractérisant les sexes, et plus tard, en étudiant les sujets qui étaient éclos chez moi, je reconnus que

les sujets noirs sont les mâles et que les gris sont les femelles. Ils mesurent 6^{mm} depuis la base des antennes à l'extrémité des ailes. La larve et la nymphe ayant le corps arqué, je constatai en premier lieu que le corps de l'*imago* est parfaitement droit et normalement développé; ce fait me paraît plus curieux que si le contraire s'était présenté.

La coloration du mâle est noirâtre. Les ailes supérieures portent une tache oblique, noire, formée d'écailles serrées les unes contre les autres. Ces mêmes écailles s'observent sur les nervures principales.

La coloration de la femelle est plus claire, et je n'ai remarqué ni taches sur les ailes supérieures, ni écailles sur les nervures. Chez les deux sexes, les ailes inférieures portent sur le bord supérieur 16 à 18 soies rigides et légèrement courbées en forme d'S. Ces ailes, comme les supérieures, sont fortement frangées.

Pour voir les nervures des ailes, il est nécessaire d'enlever avec un pinceau les poils et les écailles. Les nervures longitudinales sont distinctes, mais les transversales sont transparentes, et pour cette raison très difficiles à reconnaître. Les nervures sont les mêmes chez les deux sexes.

Comme il serait trop long de décrire chacune de ces nervures, je renvoie à la Pl. fig. 8. 9.

La tête du mâle, Pl. fig. 10, est large; les yeux à facettes occupent les côtés, les yeux lisses, au nombre de trois, sont l'un à la partie supérieure de la tête, les deux autres sur la même ligne horizontale que les yeux à facettes. Entre eux et sur la ligne médiane, se trouve une plaque brune ovale qui présente le même aspect qu'un œil lisse. Son sommet forme une pointe aiguë. La tête de la femelle diffère de celle du mâle par une taille plus petite, par l'absence de la pièce centrale interoculaire et de deux tubérosités situées entre les antennes.

Les antennes, Pl. fig. 11, légèrement plus longues que les ailes, filiformes et velues, sont portées par un gros article aussi long que la tête est haute. Elles sont velues du côté externe, et les poils s'entrecroisent avec ceux de deux petites protubérances n'existant que chez le mâle et qui occupent une

partie de l'espace compris entre les antennes. Les palpes maxillaires du mâle sont composés de trois articles, dont le premier est très court, rudimentaire, tandis que les deux suivants longs, velus et égaux entre eux, forment avec le premier un angle droit. Chez la femelle (1) ces mêmes palpes comptent cinq articles qui diminuent de longueur du premier au dernier. Les palpes labiaux comptent trois articles à peu près d'égale longueur et velus. Ils forment un angle avec les pièces biarticulées qui partent de la lèvre supérieure, Pl. fig. 10. La manière dont ces palpes sont fixés à la tête forme un caractère tout particulier de notre Hélicopsyché.

Les trois paires de pattes, Pl. fig. 12, 13, 14, chez les deux sexes, sont couvertes de poils et armées d'éperons jumeaux, deux sur la première et la seconde paire, quatre sur la troisième; les supérieurs occupent ici le quart inférieur du tibia. La seconde paire de pattes est en outre caractérisée par une rangée de courts mais forts piquants qui occupent le côté interne du tibia et du premier article des tarses. Sur la région ventrale et dorsale se distingue un dessin réticulé, formé par un épaississement de chitine brunâtre. Les appendices abdominaux du mâle, Pl. fig. 15, sont très caractéristiques. Une grande pièce cornée, vue par dessous, présente dans son ensemble la forme d'un oméga renversé. Les branches latérales, légèrement courbées en dedans, sont armées sur le côté interne de très fortes soies qui leur donnent l'aspect de peignes et dont la fonction est sans doute de saisir la femelle pendant l'acte de l'accouplement. La région centrale est profondément échancrée et laisse voir entre les prolongements latéraux, anguleux et bombés, les pièces qui protègent le pénis. Chez la femelle, Pl. fig. 16, les appendices abdominaux sont représentés par deux petites protubérances situées des deux côtés de l'extrémité de l'abdomen.

Résumant cette description, notre Hélicopsyché est caractérisé comme suit :

(1) Les différences sexuelles des Trichoptères se trouvent dans le nombre des articles des palpes maxillaires, au nombre de trois chez les mâles et de cinq chez les femelles, et dans les différentes formes des pièces abdominales.

Fourreau héliciforme. Larve et nymphe arquées : la première sans organes respirateurs visibles. Imago petit. Antennes dépassant les ailes, filiformes, velues, portées par un fort article. Eperons des pattes 2. 2. 4. Mâle noirâtre, avec tache noire oblique au bout des ailes supérieures. Palpes maxillaires à article basal rudimentaire. Palpes labiaux portés par deux pièces articulées. Femelle gris uniforme.

L'*Helicopsyche sperata* Mac Lachlan, semble avoir une répartition géographique très étendue, si elle reste le seul représentant du genre. Elle se trouverait sur tout le territoire italien, depuis la Sicile jusqu'à la frontière suisse et autrichienne. Elle habiterait la Corse, le Valais et se trouverait même en Thuringe [1]. Je ne mets pas en doute que les fourreaux appartenant à ce genre ne soient observés dans bien d'autres contrées ; mais il reste à savoir si ces fourreaux qui présentent le même facies général, donneront suivant leur latitude et altitude des insectes spécifiquement différents. Les spécialistes et les entomologistes collectionneurs savent maintenant comment mener à bien les fourreaux operculés ; à eux le soin de remplir la tâche pour laquelle je ne me sens pas qualifié. Le genre *Helicopsyche* ayant été créé pour un soi-disant Mollusque, doit maintenant trouver sa place parmi les Trichoptères, à côté des Séricostomes et cela non comme genre de cette famille, mais comme famille spéciale.

Explication de la Planche [1].

Fig. 1. 2. 3. Fourreaux vus de profil, d'en haut et d'en bas. — 4. Larve. — 5. Opercule, *a* fente. — 6. Nymphe, *a* palpe maxillaire, *b*. palpe labial, *c*. patte de la seconde paire, munie de soies natatoires. — 7. Tégument nymphal de la même patte, fortement grossie, montrant le point d'insertion des soies natatoires. — 8. Aile supérieure. —

[1] The enthomologist's monthly magazine, 1879. Vol. XV, n° 178, p. 240.

[1] Le grossissement des figures n'est pas donné, car il est facile de l'évaluer, sachant que la larve, la nymphe et l'imago mesurent de 5 à 6mm de longueur.

9. Ailes inférieures du mâle. — 10. Tête du mâle. — 11. Base d'une antenne. — 12. 13. 14. Pattes de la première, seconde et troisième paires. — 15. Pièces abdominales du mâle vues par dessous, *a.* pièce en forme d'oméga, *b.* pièces protégeant le pénis. — 16. Extrémités abdominales de la femelle.

M. *Tripet* fait circuler plusieurs exemplaires de *Gentiana nivalis* L. Il a trouvé cette espèce en grande quantité sur le Chasseral, le 24 juillet 1878, époque où elle était en pleine floraison. M. Tripet avait déjà signalé en 1865 la présence de cette plante à Chasseral où il en avait récolté trois individus sur la crête. Il croyait alors à un essai d'acclimatation, mais la station qu'il vient de découvrir et qui comprend une surface de plusieurs ares, sur laquelle la *G. nivalis* est aussi abondante que l'est dans nos prairies de montagne la Gentiane printanière, ne lui laisse aucun doute sur la provenance de cette jolie espèce.

La Gentiane des neiges existe en plusieurs endroits sur le Mont-Tendre. La localité du Chasseral est donc jusqu'ici la station la plus septentrionale de cette plante sur la chaîne du Jura.

M. *L. Favre,* prof., présente le dessin d'un *fragment de vase lacustre.* Bien que ce dernier offre tous les caractères d'une poterie de l'âge du bronze, il a la particularité d'être en forme de coupe, tandis que les poteries de cette catégorie ont un fond arrondi ou même conique et doivent être maintenues en équilibre au moyen d'un coussinet à ouverture centrale. Comme ornements, on retrouve des groupes de trois lignes bordées de dents de loup tant à l'intérieur de la coupe

que sur la surface externe du pied. La partie étranglée est sillonnée par une série de lignes circulaires présentant de distance en distance des trous dont la valeur s'explique difficilement.

A propos de la coloration noirâtre des poteries de l'âge du bronze, sur la nature de laquelle les opinions sont partagées, M. *N. Convert*, ingénieur, a vu obtenir une coloration ardoisée des tuiles en faisant brûler dessus des copeaux de chêne imprégnés d'humidité.

M. *le Président* annonce que l'échelle limnimétrique du port est de nouveau en ordre.

Séance du 13 *février* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

La bibliothèque de la ville n'ayant pu se charger de la réception des publications de la Société comme elle l'avait demandé, M. *le Président* annonce que les ouvrages reçus pourront être consultés chez lui le jeudi après midi.

La Société des sciences naturelles de Padoue, en envoyant le 2me fascicule du vol. V de ses Actes, demande l'échange avec nos Bulletins, ce qui est admis à l'unanimité.

M. *David Perret*, présente un *sectographe* qui a figuré à l'Exposition de Paris et donne la notice qui suit sur cet instrument :

Les progrès faits en topographie et les belles cartes au 1:25000 et au 1:50000 qui en sont résultées, permettent de faire directement sur ces cartes des études, tant civiles que militaires.

Pour ces études, il faut souvent faire des coupes; me trouvant, il y a quelques mois, dans la nécessité d'en exécuter plusieurs sur nos feuilles au 1:25000, le temps considérable que me prirent les premières, me donna l'idée de faire un instrument pour exécuter ce travail. C'est celui que j'ai l'honneur de vous exposer aujourd'hui et que j'ai appelé « Sectographe » puisqu'il doit faire des sections ou coupes dans les cartes à courbes de niveau.

L'organe principal du sectographe est une vis au pas de un millimètre, portant à l'une de ses extrémités deux roues à rochet, fixées sur la vis, et à l'autre un porte-crayon. Cette vis est soutenue par un support fixé sur un plateau en métal poli, que l'on pose sur la carte sur laquelle on travaille; ce plateau est muni d'un rouleau qui facilite le glissement de l'instrument sur la carte et il est pourvu à l'avant d'une aiguille dont nous allons voir l'emploi.

Pour faire une coupe sur une carte à courbes de niveau, suivant une droite donnée, on appuie le sectographe contre une règle posée parallèlement à la droite, et de telle sorte que l'aiguille de l'instrument suive la droite lorsqu'on fait marcher l'outil le long de la règle. Sous le crayon, et parallèlement à la règle, on place une bande de papier sur laquelle se trace le profil. Chaque fois que le bout de l'aiguille rencontre une courbe de niveau, on arrête l'instrument; puis, suivant que le terrain s'abaisse ou s'élève, on tourne la vis dans un sens ou dans l'autre. La grandeur du mouvement à donner à la vis dépend naturellement de l'échelle avec laquelle on veut travailler.

Pour satisfaire à toutes les échelles, le pas de vis est, comme nous l'avons dit, de un millimètre; et deux goupilles, par leur position sur une plaque divisée en cent parties, dont chacune représente un centième de millimètre, déterminent et limitent le mouvement de la vis.

Ainsi, pour opérer sur une carte au 1:25000, avec équidistance de dix mètres et en conservant l'échelle des hauteurs

égale à celle des longueurs, on placera l'une des goupilles à 0 et l'autre à 40. Le mouvement de la vis sera donc chaque fois de quarante centièmes ou quatre dixièmes, quantité représentant dix mètres au 1:25000.

Si l'on voulait doubler l'échelle des hauteurs, on placerait simplement la seconde goupille à 80 au lieu de la mettre à 40.

Le mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre, s'obtient au moyen des deux roues à rochet et d'un double cliquet pivotant sur une rondelle libre sur la vis; comme la taille des roues à rochet est tournée d'un côté pour l'un et de l'autre pour l'autre, suivant que l'on engage avec la main telle ou telle branche du cliquet, on tournera la vis dans tel ou tel sens.

L'engagement du cliquet sur les rochets se fait très facilement, avec un peu de pratique; en plaçant judicieusement les doigts, on l'exécute sans aucune peine et avec rapidité.

Après avoir employé l'appareil, et afin de ne pas endommager l'aiguille, on la passe sous la base de l'instrument.

Les deux coupes que je vous présente ont été exécutées au bureau d'état-major à Berne, par M. J. Kautz, topographe du bureau.

Une des applications qui intéressent le plus notre Société, serait l'exécution des coupes géologiques.

M. *le Président* fait circuler plusieurs reliefs du canton de Neuchâtel, faits par M. Alf. Coulon, à Londres. Ils consistent en une série de cartons collés les uns sur les autres et découpés suivant les courbes de niveau. Cette œuvre de patience est admirée par les membres présents à la séance.

M. *Ritter*, ingénieur, dépose sur le bureau différents objets trouvés dans les déblais provenant des travaux de la correction des eaux et dans la voie romaine traversant le marais. Ce sont deux clefs romaines en bronze, un petit couteau à manche de bronze, incrusté

de bois, un sabre romain avec une partie du fourreau, et enfin un Jupiter en bronze, d'un modèle remarquable, trouvé dans une vigne près d'Auvernier. Certaines parties du corps sont faites en métal autre que le bronze ; c'est ainsi que les yeux, de couleur blanche, paraissent être en argent.

M. le *prof. de Rougemont* qui a été témoin de la seiche du 10 février, relate ce qu'il a vu dans le port. La partie ouest de ce dernier forme un petit bassin relié au reste du port par un canal. Le flux et le reflux étaient très marqués ; à chaque hausse et à chaque baisse, l'eau entrant et sortant du bassin produisait un courant très violent. Il n'y avait aucun souffle sur le lac et cependant le bateau à vapeur avait un mouvement de côté prononcé. A 11 heures du matin, la différence de niveau était de sept centimètres, et on comptait quatre-vingt-dix secondes pour la durée de chaque hausse et de chaque baisse. D'après les renseignements que M. de Rougemont a reçus, la différence de niveau à 8 h. du matin était de quinze centimètres.

M. le *prof. de Rougemont* lit à la Société quelques lignes des « *Mittheilungen aus dem Gebiete der dunkel Fauna* » du Dr Fries, de Göttingen (*Zoologischer Anzeiger*, 1879, n° 20, p. 58). Malgré les critiques de M. Humbert de Genève, M. le Dr Fries est d'accord avec l'auteur de l'*Etude de la faune des eaux privées de lumière*. Il admet que les différentes formes que présente cet amphipode proviennent de son développement et ne peuvent avoir la valeur de caractères génériques et spécifiques. Le *Gammarus puteanus* Koch,

évidemment très variable dans ses détails, indique qu'il faut avoir à son égard des vues très larges, et se garder de charger la synonymie déjà nombreuse d'un surcroît de variétés qui n'ont qu'un intérêt purement local.

M. *Godet*, prof., serait enclin à admettre le *Gammarus Forelli*, vu que par sa taille, cette variété constitue une forme spéciale aux grands bassins et qu'on n'a pas retrouvée dans les puits qui ne sont pas en communication avec les eaux des lacs.

M. *le Président* annonce la capture d'un chat sauvage faite à Voëns. Ce carnassier a été acheté par le Musée.

Séance du 27 *février* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Coulon et de Rougemont présentent comme candidats MM. *Ch. d'Ivernois*, à Corcelettes (Vaud), et *Alfred Borel*, à Neuchâtel.

M. *Billeter* fait une communication sur la portée des nouvelles découvertes de Lockyer relativement aux théories de la chimie moderne.

M. *Hirsch* ajoute que Lockyer est loin de tirer de ses propres observations les conséquences qu'ont énumérées certains journaux et revues scientifiques. En réalité, Lockyer n'a fait que constater ce fait, que la même matière, lorsqu'elle se trouve dans des conditions différentes de température et de pression, produit des lignes spectrales qui diffèrent plus entre elles que celles de matières considérées comme différentes.

M. *Ritter* présente à la Société un gros ossement trouvé dans une station lacustre près de Monruz.

M. *de Rougemont* dit que cet os n'est autre que l'humérus droit du cheval et le démontre en le comparant à l'humérus d'une jambe de cheval préparé en squelette. Cet os, trouvé dans le lac, indique par sa légèreté qu'il date d'une époque ancienne, romaine ou lacustre, et par sa dimension, qu'il appartenait à un sujet aussi fort que ceux de notre époque.

M. *Ritter* raconte à ce propos qu'à Jorissant et dans les marais de Lignières on a trouvé beaucoup d'ossements de chevaux romains. Ces chevaux formaient une race petite, trapue et vigoureuse.

M. *de Rougemont* recommande de bien collectionner les ossements et surtout les dents qui abondent un peu partout sur les rives du lac. Il croit qu'on pourrait, vu leur ancienneté, observer des cas d'atavisme plus considérables encore que ceux que présentent nos chevaux actuels.

Sur nos chevaux, il arrive de constater une septième molaire située antérieurement; puis les métatarses et les métacarpes latéraux, ordinairement rudimentaires, se développent à un tel point, qu'une phalange se forme et porte un petit sabot. Ces caractères là s'observent sur les *Hipparion tertiaires*.

C'est à la Palæontologie que nous devons les connaissances acquises sur l'origine du cheval qui ne descend pas d'animaux à doigts pairs ou Artiodactyles, mais d'animaux à doigts impairs soit Périssodactyles.

Par les rares atavismes de nos chevaux, nous retrouvons la forme de l'Hipparion, et celui-ci, par des

caractères ostéologiques semblables, descend du Palaeotherium.

M. *Godet* dit que l'on fait toujours venir le cheval de l'Asie orientale, mais on trouve des chevaux fossiles en Amérique. Pourquoi donc cet animal ne serait-il pas venu aussi bien de l'ouest que de l'est? En voyant l'antiquité du cheval chez nous, M. Godet est porté à croire qu'il provient plutôt d'Amérique.

M. *de Rougemont* ne partage pas l'opinion de M. Godet. Il ajoute que lors de l'arrivée des Espagnols, ceux-ci n'ont pas trouvé de chevaux dans le pays.

M. *Hirsch* attire l'attention de la Société, en même temps que celle de l'opinion publique, sur les dangers auxquels notre ville est exposée par suite de l'abaissement des eaux du lac. En été, les quartiers voisins du port seront exposés à des émanations malsaines, qui pourront attirer des maladies épidémiques graves. La commission de salubrité publique s'est déjà occupée de cette question. Mais ce qui paralyse toutes les bonnes intentions, c'est une question de droit, un conflit qui a éclaté entre la Municipalité et l'Etat. Ce serait une vraie honte pour notre ville, si ce conflit devait empêcher les travaux nécessaires pour prévenir les dangers qui nous menacent. M. Hirsch fait la proposition que la Société charge son bureau d'adresser une lettre à la Municipalité, pour lui faire remarquer qu'il n'y a plus de temps à perdre pour commencer les travaux avant l'arrivée des chaleurs et une baisse plus considérable des eaux.

M. *Ritter* estime que pour les travaux du port, il y aurait à draguer 40,000 mètres cubes de déblais, ce qui occasionnerait une dépense de 40 à 80,000 francs, suivant les conditions. M. Ritter ajoute que la correc-

tion des eaux du Jura terminée, le niveau des eaux du lac baissera encore de un mètre.

M. *Guillaume* croit qu'il ne faut pas faire d'exagérations. Les dangers causés par les odeurs putrides sont moins graves que ceux qui, en temps de sécheresse, sont causés par les poussières soulevées par les vents. Il ajoute que ces dangers ne proviennent pas seulement du port, mais aussi de toutes les plages mises à sec. Le meilleur moyen de les prévenir serait, selon lui, de draguer le port. Mais en attendant, on pourrait facilement en recouvrir le sol de terre végétale et y semer des plantes à croissance rapide.

M. *Nicolas* regarde la question comme assez compliquée. Les conditions sont les mêmes à l'ouest et à l'est de la ville qu'au port. Or, combler le port ne serait que la minime partie de ce qu'il y aurait à faire. Il faudrait, en outre, changer et baisser partout les canaux de la ville.

MM. *Favre* et *Rychner*, en prenant part à la discussion générale, appuient la proposition de M. Hirsch.

M. *Hirsch* veut faire comprendre au Conseil municipal qu'il n'y a pas de temps à perdre. Il demande que le jour après la remise de la lettre du bureau au dit Conseil, celle-ci soit adressée au journal la *Feuille d'Avis*.

Sur une demande de vote, la proposition de M. Hirsch est adoptée à l'unanimité.

Avant de terminer la séance, M. *Hirsch* remet à la Société une publication de MM. Ste-Claire Deville et Mascart, relative à la construction de la règle géodésique internationale et fait à ce sujet une communication fort intéressante.

Séance du 13 *mars* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *le Président* donne lecture des deux lettres qui ont été échangées entre la Société et le Conseil municipal, ensuite de la proposition faite par M. Hirsch dans la dernière séance et de la discussion générale qui en est résultée.

Voici le texte de cette correspondance.

La Société des sciences naturelles au Conseil municipal de la ville de Neuchâtel.

Monsieur le Président et Messieurs,

Dans sa dernière séance, la Société des sciences naturelles a été rendue attentive par un de ses membres sur l'état actuel du port, qui nécessite des travaux d'assainissement. En effet, l'influence de la correction des eaux du Jura s'est fait surtout sentir dans ce bassin, et si le niveau du lac doit devenir encore inférieur à ce que nous l'avons vu ces derniers temps, ainsi que l'annoncent les hommes compétents, la majeure partie du port sera exondée. Comme la vase dont il est rempli est surchargée de matières organiques, du fait des égouts qui s'y déversent, cet état de choses sera infailliblement nuisible à la santé publique lors des grandes chaleurs, soit par les émanations qui se produisent, soit par la formation de poussières organiques ou végétales que le vent dispersera au loin.

Nous n'ignorons pas que la question du port est très complexe, que les travaux à faire sont considérables et coûteux, que la canalisation de notre ville doit subir des modifications importantes et que non-seulement le port, mais certaines parties des rives de notre lac demandent des travaux d'assainissement; cependant nous estimons que du moment où il s'agit d'é-

pargner à une ville entière une cause imminente d'insalubrité, l'édilité publique a le devoir de mettre sans retard la main à l'œuvre et sans attendre la solution d'un conflit dont l'issue peut tarder encore longtemps.

Nous sommes persuadés, Monsieur le Président et Messieurs, que cette question vous préoccupe à un haut degré et qu'elle est l'objet d'études sérieuses; aussi nous avons pleine confiance dans vos décisions futures.

Si la Société neuchâteloise des sciences naturelles croit devoir vous rappeler la nécessité de porter rapidement remède à un état de choses qu'elle estime pouvoir devenir nuisible, elle le fait uniquement dans l'intérêt de la santé publique, et elle ne doute pas que sa demande soit prise en considération.

Veuillez agréer, Monsieur le Président et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

Au nom de la Société neuchâteloise
des sciences naturelles,

Le Président,

L. Coulon.

L'un des secrétaires,

Dr Nicolas.

Neuchâtel, 6 mars 1879.

Le Conseil municipal de Neuchâtel à la Société des sciences naturelles, en ville.

Monsieur le Président et Messieurs,

Nous avons bien reçu votre office du 6 mars, rendant l'autorité municipale attentive aux conséquences que pourra avoir pour la salubrité publique la mise à sec du port et des rivages du lac.

Tout en vous remerciant de votre communication, nous devons cependant vous faire observer que l'autorité municipale

ne l'a pas attendue pour s'occuper de cette question. Au mois d'octobre 1878, la direction de police a chargé Monsieur le secrétaire de la Commission de salubrité publique de lui faire un rapport sur cette matière, rapport duquel il résultait qu'il n'y avait aucune crainte à avoir pour la saison froide et indiquant simplement une ou deux mesures peu importantes à prendre et qui ont été exécutées. A l'approche de la saison chaude, l'intention du Conseil municipal était de consulter de nouveau la Commission de salubrité publique et votre communication n'a fait que l'encourager dans cette intention, puisqu'elle se réunit le mercredi 12 courant.

Quoique le Conseil municipal n'ait pas l'intention d'anticiper sur les décisions de la Commission de salubrité, il doit cependant vous faire observer qu'il y a dans vos craintes une certaine exagération qui, dans ce qui concerne spécialement le port, provient d'une connaissance insuffisante de l'état des lieux.

Quant aux canaux-égouts en général, qui se déversent dans le lac, depuis l'Evole au port, vous aurez sans doute remarqué que partout ils ont été prolongés jusqu'à la nappe d'eau et que nulle part, sauf le trouble momentané et en voie de réparation, causé par l'ouragan du 20 février, ils ne se déversent sur la grève. Vous paraissez craindre que là où il y a des grèves mises à sec, la salubrité publique ne souffre des exhalaisons provenant de ces grèves imprégnées par les canaux et renfermant en grande quantité les matières organiques déposées. Tout en étant prêts à prendre les mesures qui nous seront demandées par la Commission de salubrité, nous devons cependant vous rappeler que les canaux se déversaient dans une nappe d'eau relativement profonde et continuellement agitée et remuée jusqu'au fond par les vagues. Il n'est pas probable dès lors que les matières organiques amenées par les canaux et mélangées à beaucoup d'eau eussent pu se déposer sur la partie de la grève mise à sec, d'une manière assez dense pour qu'il en puisse résulter les émanations morbides que vous craignez.

Quant à l'état du port, qui vous inquiète particulièrement, il ne sera peut-être pas inutile de vous faire observer que ce bassin ne reçoit pas *des* canaux comme vous le dites, mais un *seul*

canal, et encore ce canal unique ne vient-il pas de l'intérieur de la ville, mais de l'urinoir du poids public, urinoir peu fréquenté en temps ordinaire et qui n'envoie pas au lac beaucoup de matières en dehors de l'eau qui l'arrose continuellement.

Il va sans dire que la Municipalité prendra toutes les mesures qui lui seront dictées par les hommes compétents, mais vous n'ignorez pas, Monsieur le Président et Messieurs, les difficultés de la situation dans laquelle elle se trouve. Comme il se peut que, par suite des effets du dessèchement, l'Autorité municipale soit appelée à réclamer des indemnités des auteurs de cette entreprise et qu'elle ne peut, sans risquer de compromettre ses droits, dénaturer en quoi que ce soit l'état de fait créé par le retrait du lac, elle s'est adressée à l'Etat de Neuchâtel aux fins de s'entendre avec lui sur une constatation de cet état de fait et sur les travaux à exécuter ensuite de cette constatation. Mais le Conseil d'Etat ayant refusé de s'entendre à l'amiable sur ce point avec le Conseil municipal, ce dernier a été obligé de s'adresser au Tribunal fédéral pour lui demander une expertise juridique. Le Conseil d'Etat a fait opposition à cette demande et l'affaire est actuellement en instruction.

Jusqu'à la solution de ce litige, l'Administration municipale se trouve ainsi paralysée dans son action et empêchée de prendre certaines mesures qui pourraient, dans un procès éventuel, lui être opposées comme fins de non recevoir.

Nous avons pensé bien faire en vous mettant au courant de l'état actuel de cette affaire qui préoccupe à juste titre notre population et à laquelle votre lettre nous prouve que vous avez voué une attention et un intérêt particuliers.

Agréez, Monsieur le Président et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

Neuchâtel, le 11 mars 1879.

Au nom du Conseil municipal:

Le secrétaire-adjoint, MONTMOLLIN.

Le président, Ch.-Aug^te CLERC.

M. *Nicolas*, empêché d'assister à la séance, écrit que la commission de salubrité publique a été assemblée et qu'il a été décidé de recouvrir de terre les terrains exondés du port et de prolonger tous les canaux-égouts de façon à ce qu'ils plongent dans l'eau. Les conduites devront être faites en matériaux imperméables.

M. le Dr *Guillaume*, qui s'est adressé à M. le Dr Christ de Bâle, dans le but de savoir quels seraient les arbres, arbrisseaux et plantes qui devraient être semés ou plantés sur les grèves du lac actuellement à sec par suite de l'abaissement des eaux, lit la réponse suivante:

Dans sa dernière réunion, la Société a été rendue attentive aux dangers qui résultent pour la santé publique des terrains subitement mis à nu par suite de l'abaissement des eaux de nos lacs. Parmi les moyens que j'ai indiqués, comme étant capables d'assainir les plages exondées, se trouvait la plantation d'arbres et l'ensemencement des terrains en question. J'avais annoncé que je m'étais adressé à M. le Dr H. Christ, à Bâle, pour avoir son avis sur les plantes qu'il conviendrait de choisir.

M. Christ a soumis, à son tour, la question à des experts qui, en Allemagne, avaient fait des expériences dans des conditions analogues à celles en face desquelles nous nous trouvons. Dans les provinces rhénanes, en Thuringe et en Poméranie, on a planté avec succès sur des terrains exondés le peuplier noir (*Populus nigra*), le peuplier du Canada (*Populus canadensis*). En Poméranie, où un grand lac a été presque entièrement mis à sec, on a cultivé avec le plus grand succès sur les plages dénudées l'Aune blanchâtre (*Alnus incana*). Les correspondants de M. Christ re-

commandent également les saules, l'Argoussier faux-Nerprun (vulg. Griset), (*Hippophaë rhamnoïdes*), le Myricaire d'Allemagne (*Myricaria germanica*).

M. le Dr Christ conseille de planter dans les graviers mis à nu par l'abaissement du niveau du lac, le saule à feuilles cotonneuses (*Salix incana*). Cette espèce de saule, auquel notre climat convient, prospère dans les graviers, développe des racines vigoureuses et forme des buissons touffus. On peut essayer de planter parmi ces saules l'*Hippophaë* et la *Myricaria*.

Dans les graviers mélangés d'argile, on doit donner la préférence à l'aune blanchâtre (*Alnus incana*), qui est un excellent arbrisseau de rivage, très robuste et qui prospère pour peu que le gravier soit mélangé de terre argileuse.

Là où la marne prédomine et sur le sable de molasse, on doit choisir en première ligne le peuplier noir (*Populus nigra*) et en seconde, le peuplier du Canada (*Populus canadensis*). Les plantations doivent naturellement être faites avec soin; et dans les graviers purs, il est nécessaire de mettre dans chaque trou un peu de terre végétale.

Une fois les plantations achevées, on doit chercher à recouvrir le sol d'une végétation de graminées. A cet effet, il est utile de semer des graines de Fétuque Roseau (*Festuca arundinacea* Schreb.), la graminée qui se développe le plus facilement dans ces terrains.

La Fétuque Roseau supporte parfaitement le sol desséché et privé de terre végétale. Elle n'est pas une des meilleures plantes fourragères, mais son but est ici de protéger les plantations et de couvrir le sol d'un tapis végétal. Le choix de cette graminée offre même cet

avantage qu'étant peu appréciée comme fourrage, on sera moins tenté de la faucher et de nuire aux plantations.

Parmi les plantes qui aiment les graviers, on peut encore citer l'Agrostide commun (*Agrostis vulgaris*), le Froment chiendent (*Triticum repens*) et les espèces du genre Calamagrostide.

Toutes les plantes indiquées se trouvent chez nous en grande abondance. Le *Salix incana* se rencontre fréquemment sur le bord de nos cours d'eau. On pourrait faire venir du Valais l'*Hippophaë*, mais le *Salix incana* peut suffire.

Quant aux peupliers, il serait nécessaire de les tirer d'une pépinière.

M. *F. Tripet* ajoute que toutes les plantes citées par M. Christ croissent déjà sur les bords de notre lac, et dans les sols respectifs indiqués, à la seule exception du peuplier du Canada. Il mentionne en outre l'*Alnus viridis* et quelques autres plantes qui réussiraient aussi fort bien à côté de celles que M. Christ a mentionnées.

M. *Hirsch* exprime sa satisfaction de voir les démarches de la Société auprès du Conseil municipal couronnées de succès. Il se demande s'il ne serait pas utile de communiquer à la Municipalité les renseignements obtenus de M. Christ.

M. *Ritter* fait remarquer que ce qu'on pourra planter en fait de grèves municipales, n'est rien relativement à celles qui appartiennent à l'Etat et que celui-ci doit, à ce qu'il paraît, mettre incessamment en vente. Il croit qu'il y aurait avantage à s'adresser directement à l'Etat, pour qu'il active la vente de ses terrains.

MM. *Billeter, Herzog* et *Hirsch* combattent la proposition de M. Ritter. Ils préfèrent que ce soit la com-

mission de santé qui aille de l'avant, puisqu'elle est une commission instituée par l'Etat.

M. *Isely* fait le dépôt de la communication suivante, qu'il a présentée dans la séance du 21 novembre dernier.

SOLUTIONS SINGULIÈRES

DES ÉQUATIONS DE PREMIER ORDRE A DEUX VARIABLES

PAR M. ISELY, PROF.

L'intégrale générale d'une équation différentielle de premier ordre à deux variables, contient toujours une constante arbitraire.

Ainsi, l'intégrale générale de l'équation différentielle

$$ydy + xdx = dx\sqrt{x^2 + y^2 - a^2}, \text{ est}$$
$$y^2 = 2cx + c^2 + a^2$$

et on voit qu'elle contient la constante arbitraire c.

En donnant à cette arbitraire des valeurs particulières, on obtient des intégrales particulières.

On nomme *solution singulière* une relation entre les variables, qui vérifie l'équation proposée, mais qui ne contient aucune constante arbitraire et qui ne peut être déduite de l'intégrale générale en donnant à la constante une valeur particulière.

Ainsi l'équation différentielle proposée est satisfaite par la relation : $x^2 + y^2 - a^2 = 0$, qu'on ne peut pas obtenir en donnant une valeur particulière à la constante c de l'intégrale générale.

L'intégrale générale est ici l'équation d'une parabole

variable avec c, tandis que la solution singulière est l'équation d'un cercle de rayon a.

On démontre dans les traités de calcul intégral, de quelle manière la solution singulière se déduit de l'intégrale générale. On élimine la constante entre l'intégrale générale et sa dérivée par rapport à la constante, égalée à zéro, ou bien, entre cette même intégrale et sa dérivée par rapport à y, égalée à l'infini.

Dans l'exemple proposé, où l'intégrale générale est :

$$F = y^2 - 2\,cx - c^2 - a^2 = 0, \text{ on a}$$

$$\frac{dF}{dc} = -2\,x - 2\,c = 0$$

$$\frac{dF}{dy} = 2\,y = \infty$$

Cette dernière ne conduit qu'à la valeur illusoire $y = \infty$ tandis que la première donne $x = -c$; cette valeur substituée dans F, donne la solution singulière :

$$x^2 + y^2 - a^2 = 0.$$

La solution singulière est l'enveloppe des lignes représentées par l'intégrale générale.

Tel est le principal de la théorie que l'on donne à ce sujet dans le calcul intégral.

Lagrange publia déjà, en 1774, une théorie des solutions singulières, qui étaient regardées avant lui comme formant un paradoxe dans le calcul intégral. Il montra comment on peut les déduire de l'intégrale générale.

Euler ayant rencontré souvent des solutions singulières donna, le premier, un procédé pour s'assurer si une équation primitive qui vérifie une équation différentielle, est comprise dans son intégrale complète.

Laplace découvrit leur véritable caractère; puis Legendre et Poisson firent voir que l'équation différentielle peut être préparée de manière que la solution singulière en devienne un facteur.

C'est après toutes ces recherches et bien d'autres, que j'ai trouvé un procédé rapide et simple pour les déduire de l'équation différentielle, sans passer par l'intégrale générale. J'y suis arrivé en discutant géométriquement une de ces équations, entre autres celle que j'ai citée au commencement de cette étude.

Reprenons l'équation différentielle :

$$ydy + xdx = dx\sqrt{x^2 + y^2 - a^2}$$

Elle est la traduction analytique de cette question :

Construire une courbe telle que, si on mène en un de ses points une normale, et un rayon vecteur depuis l'origine, l'abscisse comprise entre l'origine et l'intersection avec la normale, soit égale à la cathète d'un triangle rectangle dont l'hypothénuse est le rayon vecteur et l'autre cathète soit une droite donnée a.

L'intégrale générale :

$$y^2 = 2cx + c^2 + a^2$$

est l'équation d'une parabole dont le foyer est distant de l'origine de $\frac{a^2}{2c}$. La constante c est le demi-paramètre.

Supposons maintenant qu'on demande de faire passer par un point du plan, dont les coordonnées sont α et β, une parabole qui satisfasse à la question. Il faudra déterminer c au moyen de la condition

$$\beta^2 = 2c.\alpha + c^2 + a^2$$

d'où $c = -\alpha \pm \sqrt{\beta^2 + \alpha^2 - a^2}$.

Ces deux valeurs de c montrent que par chaque point du plan on peut faire passer deux paraboles qui conviennent au problème, tant que $\beta^2 + \alpha^2 > a^2$.

Par exemple, si on suppose :

$$a = 5, \quad \alpha = 5, \quad \beta = 8$$

on a $c = 3$ et $c = -13$

$$y^2 = 6x + 34 ; \quad y^2 = -26x + 194.$$

Chacune de ces courbes a sa tangente distincte de celle de l'autre au point α, β et c'est pourquoi la dérivée $\frac{dy}{dx}$ est au second degré dans l'équation différentielle. Les deux valeurs de $\frac{dy}{dx}$ se rapportent aux deux tangentes que l'on peut tracer par chaque point, à chacune des courbes qui peuvent y passer.

Mais si $\alpha^2 + \beta^2 = a^2$, c'est-à-dire si le point où la courbe doit passer, est situé sur le cercle de rayon a, tracé autour de l'origine, alors les deux valeurs de c deviennent égales; les deux paraboles coïncident ainsi que leurs tangentes.

Donc, pour tous les points de la circonférence

$$x^2 + y^2 = a^2$$

les deux valeurs de la dérivée $\frac{dy}{dx}$ deviennent égales.

La solution singulière

$$x^2 + y^2 - a^2 = 0$$

est donc le lieu géométrique des points où les deux paraboles, ainsi que leurs tangentes, deviennent coïncidentes, et on l'obtiendra en écrivant la condition connue qui exprime que l'équation du second degré par rapport à $\frac{dy}{dx}$, a ses deux racines égales.

En posant $\frac{dy}{dx} = p$ et en mettant l'équation proposée sous la forme

$$p.\,y + x = \sqrt{x^2 + y^2 - a^2}$$

$$\text{ou} \quad p^2 y^2 + 2p.\,xy + (a^2 - y^2) = 0$$

puis en exprimant que les deux valeurs de p sont égales, on trouve $y^2 (a^2 - y^2) = x^2 y^2$

$$\text{et } y^2 + x^2 - a^2 = 0$$

Il est facile de voir que par tous les points situés à l'intérieur du cercle $x^2 + y^2 - a^2 = 0$, on ne peut faire passer aucune courbe qui satisfasse à la question, c'est-à-dire que le lieu géométrique représenté par la solution singulière sépare la région des solutions réelles de la région des solutions imaginaires.

En appelant toujours p la dérivée $\frac{dy}{dx}$ on peut appliquer le procédé que je viens d'indiquer, c'est-à-dire exprimer que les deux valeurs de p qu'on peut tirer de l'équation, sont égales, — et on trouve immédiatement les solutions singulières de toutes les équations différentielles qui suivent, sans avoir besoin de recourir à l'intégrale générale qui est indiquée au-dessous.

J'ai recueilli tous les exemples que j'ai trouvés dans les traités à ma disposition :

1° $$y\,dy - dx\sqrt{a^2 - y^2} = 0$$

$$y.\,p - \sqrt{a^2 - y^2} = 0$$

$$y^2.\,p^2 + (y^2 - a^2) = 0$$

Solution singulière $y^2 - a^2 = 0$

Intégrale générale $(x - c)^2 + y^2 = a^2$

2° $$y\,dx - x\,dy = a\,dx\sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}$$

$$y - xp = a\sqrt{1 + p^2}$$

$$p^2(x^2 - a^2) - 2\,pxy + (y^2 - a^2) = 0$$

Solution singulière $x^2 + y^2 = a^2$

Intégrale générale $y = cx + a\sqrt{1 + c^2}$

3° $$y\,dx - x\,dy = dx\sqrt{b^2 + a^2\frac{dy^2}{dx^2}}$$

$$p^2(x^2 - a^2) - 2\,p.\,xy + (y^2 - b^2) = 0$$

Solution singulière $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Intégrale générale $y = cx + \sqrt{a^2c^2 + b^2}$

4° $$y + (y - x)\frac{dy}{dx} + (a - x)\frac{dy^2}{dx^2} = 0$$

$$(a - x)\,p^2 + (y - x)\,p + y = 0$$

Solution singulière $(x + y)^2 - 4\,ay = 0$

Intégrale générale $y + (y - x)\,c + (a - x)\,c^2 = 0$

5° $$y\frac{dy^2}{dx^2} + 2\,x\frac{dy}{dx} - y = 0$$

$$yp^2 + 2\,xp - y = 0$$

Solution singulière $x^2 + y^2 = 0$

Intégrale générale $y^2 = 2\,cx + c^2$

6° $$y^2 - 2xy.\,p + (1 + x^2)\,p^2 = 1$$

Solution singulière $y^2 = 1 + x^2$

Intégrale générale $y^2 - 2cxy + (1 + x^2)\,c^2 = 1$

7° $$\frac{dy^2}{dx^2} + \left(\frac{1}{2}x^3 + x\right)\frac{dy}{dx} - \left[\frac{1}{16}x^4 + y\left(1 + x^2\right)\right] = 0$$

$$p^2 + \left(\frac{1}{2}x^3 + x\right)p - \left[\frac{1}{16}x^4 + y\left(1 + x^2\right)\right] = 0$$

Solution singulière $16y + 4x^2 + x^4 = 0$

Intégrale générale:

$$\sqrt{16y + 4x^2 + x^4} = x\sqrt{1 + x} + \log\left(x + \sqrt{1 + x^2}\right) + c$$

8° $$4x^2\,dx + 4\,axdy = dx\sqrt{2x^2 + 4\,ay - a^2}$$

$$4\,x^2 + 4\,ax.\,p = \sqrt{2x^2 + 4\,ay - a^2}$$

$$16a^2x^2.\,p^2 + 32\,ax^3.\,p + (16\,x^4 - 2x^2 - 4ay + a^2) = 0$$

Solution singulière $2\,x^2 + 4\,ay - a^2 = 0$

Intégr. gén. $\sqrt{4\,ay + 2\,x^2 - a^2} = \log.\ \text{nép.}\ c\sqrt{x}$

Dans l'exemple 6°, la condition pour que les valeurs de p données par l'équation deviennent égales, est

$$x^2\,y^2 = (y^2 - 1)\,(1 + x^2)$$

Cette équation donne

$$y^2 = 1 + x^2$$

qui est la solution singulière.

Pour l'obtenir au moyen de l'intégrale générale, il

faudrait différentier celle-ci par rapport à c, ce qui donnerait :

$$-xy + c(1 + x^2) = 0$$

d'où $$c = \frac{xy}{1 + x^2}$$

On substitue cette valeur de c dans l'intégrale, et on trouve après les réductions convenables :

$$y^2 = 1 + x^2$$

La discussion géométrique que j'ai développée en commençant pourrait s'appliquer de même aux autres exemples, entre autres au n° 3. Celui-ci peut être exprimé ainsi : Tracer une droite telle que le produit des perpendiculaires abaissées sur cette droite, de deux points fixes F et F', soit constant et égal à b^2.

L'intégrale générale est l'équation de la droite variable de position suivant l'arbitraire c; celle-ci étant susceptible de deux valeurs, il y a toujours deux solutions pour chaque point du plan, sauf pour les points qui sont situés sur le lieu géométrique indiqué par la solution singulière. Ce lieu géométrique est une ellipse à laquelle toutes les droites cherchées sont tangentes. C'est en effet une propriété connue de l'ellipse que le produit des perpendiculaires abaissées des foyers sur une tangente quelconque est toujours égal au carré du demi-petit axe.

M. *de Rougemont* montre à la Société des rameaux de deux plantes curieuses qui se trouvent, l'une dans le jardin du Cercle du Musée, l'autre à Voëns. La première plante que M. de Rougemont observe depuis quelques années, est un buisson maintenant en fleurs,

qui répand une odeur analogue à celle du Daphné. C'est une espèce de Calycanthus et comme cet arbuste n'a été introduit que dans un petit nombre de jardins, il demande qu'on le conserve soigneusement et il le recommande en même temps à l'attention des botanistes. La seconde plante est une vigne-vierge (*Ampelopsis*) semblable à celle de nos murailles et dont le caractère important se trouve dans les vrilles. Celles-ci se détachent de la tige, se ramifient à droite et à gauche et se terminent en un aplatissement sous forme de spatule. Grâce à ces espèces de pattes, cette vigne-vierge se fixe très fortement contre les murs et il faut réellement une certaine force pour la détacher. Cet organe particulier est d'autant plus remarquable, qu'il ne se rencontre nulle part chez la vigne-vierge cultivée dans tous nos jardins.

M. *Hirsch* fait une communication au sujet de la *Monographie de Mars* par Schiaparelli.

Le *même* croit qu'il intéressera la Société en lui apprenant que la planète intra-mercurielle ou Vulcain comme on l'appelle et qui joue, dans l'astronomie de nos jours, le rôle de la «Seeschlange», a manqué au rendez-vous avec le Soleil que M. von Oppolzer lui avait assigné pour le 19 mars dernier. En effet, M. von Oppolzer, l'astronome bien connu de Vienne et théoricien distingué, avait publié dans les Comptes-rendus du 6 janvier 1879 et dans les *Astronomiche Nachrichten* du 31 janvier, un système d'éléments de Vulcain qu'il avait déduit de huit soi-disant passages devant le Soleil, arrivés tous soit au mois de mars, soit en octobre,

depuis celui de Fritsch, observé le 29 mars 1801, jusqu'à ceux de Lescarbault (du 26 mars 1859), et celui de Loomis du 19 mars 1862. Non-seulement ces éléments satisfaisaient très joliment aux huit observations (les erreurs en longitude ne dépassaient pas 0°,8, et pour les derniers passages pas même 0°,1); mais M. von Oppolzer croyait que ses calculs démontraient avec une très grande probabilité l'existence de cette planète intra-mercurielle, tout en constatant que les deux objets que M. Watson croyait avoir observés lors de la dernière éclipse totale du Soleil, ne pouvaient absolument pas être accordés avec cette planète.

Or, d'après l'orbite calculée par M. von Oppolzer, il aurait dû arriver un passage presque central de Vulcain devant le Soleil, dans la matinée du 19 mars dernier; M. von Oppolzer avait indiqué

p. l'entrée,	1879,	18 mars,	18 h. 8 m.	T. m. d. B.	Angle de posit.	74°
la sortie,	»	»	23 h. 15 m.	»	»	254°

Eh bien, ni ici, ni dans aucun observatoire, on n'a pu voir une trace d'un tel passage devant le Soleil au jour indiqué. Aussi M. von Oppolzer s'est hâté de reconnaître que ses éléments n'étaient qu'une combinaison fortuite.

Il est donc plus que jamais probable que Vulcain appartient uniquement à la mythologie et que les soi-disant passages, celui de Lescarbault compris, étaient simplement des taches du Soleil qu'on a prises pour un disque planétaire; quant aux prétendues observations de M. Watson, il est difficile de les expliquer; probablement qu'il aura pris des étoiles fixes pour la fameuse planète.

M. *Ritter* raconte qu'en allant à la recherche d'une station lacustre qui, selon un ouï-dire, devait se trouver entre la Sauge et la Maison-Rouge, il a découvert, parmi les roseaux, les restes d'un ancien pont formé de onze travées espacées chacune de 7 mètres. M. Ritter calcule que la longueur de ce pont devait être de 70 ou 84 mètres. Il ajoute qu'en étudiant plus en détail l'emplacement de ce pont, on obtiendrait un jalon très précis relativement à la question de l'ancien niveau des eaux du lac.

Le même présente à la Société des fers de chevaux romains, trouvés dans plusieurs localités, ainsi qu'un exemplaire des traits à barbe en héliçoïde, provenant des archives du Landeron et qui étaient lancés par les arbalètes anciennes.

Séance du 27 *mars* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Coulon* et *Nicoud* présentent comme candidat M. *Constant Girard*, à la Chaux-de-Fonds ; MM. *Ritter* et *Bauer*, M. *Maurice Ducrest*, à Neuchâtel.

M. *le Président* annonce que la caisse de la Société a été vérifiée par le bureau et solde par un excédant de recettes de fr. 83,60.

M. *Herzog* désirerait voir s'augmenter les ressources financières de la Société. Il propose que l'hiver prochain on donne une série de conférences. Celles-ci

auraient, en effet, le double but d'intéresser le public et de faire une bonne œuvre en alimentant notre caisse.

M. *Nicolas* fait remarquer que, d'après une dernière lettre de la Direction de police, l'assainissement du port se fera probablement par le dragage ; cela reviendra aussi meilleur marché.

M. *Ritter* raconte qu'en 1866, il a présenté à la Société helvétique des sciences naturelles, réunie dans notre ville, un objet en bronze tout à fait énigmatique, connu sous le nom de pistolet lacustre ou de sistrum, et provenant de la station lacustre de Chevroux. En 1874, on en trouva un second exemplaire dans la tenevière de la Crasaz, près d'Estavayer. Ces deux pistolets lacustres n'ont cessé, depuis lors, d'être l'objet de l'attention et des études des archéologues, spécialement de M. Keller, de Zurich, qui est parvenu à démontrer qu'ils ont dû faire partie d'un char de combat étrusque. Le bord supérieur de ces chars était entouré d'une garniture de tiges ou de tubes d'airain. Cette garniture se recourbait en arrière et dépassait le bord du char, afin qu'en montant et en descendant, on pût s'y tenir comme à une poignée.

M. *le Président* fait ressortir l'analogie qui paraît exister, suivant M. d'Ivernois, entre certains objets lacustres, tels que les rasoirs, et des instruments identiques employés encore actuellement dans quelques parties de l'Espagne.

Le même ajoute que l'on a trouvé à Bevaix une nouvelle pirogue lacustre, qui est mieux conservée et plus ornementée que celle de notre Musée. Elle a été

donnée par M. Ad. Borel au Musée de la Chaux-de-Fonds.

M. *Ritter* annonce qu'il a encore trouvé entre la Sauge et la Maison-Rouge un second pont plus en avant que celui qu'il avait signalé précédemment. Ce pont a le même écartement des travées, mais est composé d'une moins grande quantité de piquets. Sa largeur est de quatre mètres. M. Ritter ajoute qu'il a aussi découvert les défenses de la berge de la Broye, qui sont situées à trois ou quatre cents pieds des ponts, et qu'à Jorissant, les eaux basses ont mis à nu un nouveau pont.

Séance du 15 *avril* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Constant Girard* et *Maurice Ducrest* sont reçus membres de la Société.

MM. *Coulon* et *de Tribolet* présentent comme candidat M. *Alfred de Coulon*, à Neuchâtel.

M. *de Rougemont* fait voir un vieux couteau sur le manche duquel est gravé un cadran solaire dont il donne l'explication.

M. *de Tribolet* décrit un glissement de terrain qui s'est produit le 29 mars, à 10 heures du soir, au Crêt-Taconnet.

« Sur une largeur de quarante mètres environ et une épaisseur moyenne de cinq mètres, le rocher qui

forme cette colline s'est éboulé sur une longueur de dix mètres, et deux mille mètres cubes de matériaux ont été déplacés.

» La colline du Crêt-Taconnet est formée par les couches du Néocomien supérieur ou calcaire jaune, qui sont inclinées d'environ 45 degrés du côté du sud. A la base de la colline, c'est-à-dire au niveau de la gare et de l'exploitation, se trouve l'assise inférieure qui est très développée et dans laquelle sont intercalés de nombreux rognons siliceux affectant les formes les plus bizarres et qui sont disposés en zones dans le sens de la stratification. Le reste de la colline est formé par le calcaire jaune proprement dit, que chacun connaît et que je m'abstiens, par conséquent, de décrire.

» Ces différentes couches calcaires qui composent le Crêt-Taconnet, sont çà et là séparées par de minces couches argileuses dont l'épaisseur n'excède pas cinq centimètres. La masse des calcaires, qui s'est éboulée par suite du glissement, reposait précisément sur une de ces petites couches d'argile. Après la catastrophe, on pouvait y observer en quelques endroits des stries semblables aux stries glaciaires, produites par le glissement lent des couches supérieures, dures et compactes, sur la mince couche inférieure, ramollie et tendre.

» Quelques semaines avant le glissement, il s'était formé déjà, sur la crête de la colline, une petite fente dans laquelle on pouvait à peine mettre le doigt et dont la largeur paraissait être plus considérable dans les caves de la maison de la Haute-Folie [1]. Grâce à cette fente, les eaux d'infiltration ont pu se frayer accès jusqu'à la

[1] Cette maison avait été démolie depuis peu.

couche d'argile. Le 29 mars, à huit heures du soir, est encore survenue une pluie abondante, qui a sans doute achevé de rendre cette couche propre à la production du phénomène qui a eu lieu à dix heures. Outre la présence de cette fente et l'influence des eaux d'infiltration sur la couche argileuse, il faut aussi considérer l'exploitation du versant sud de la colline comme un troisième facteur du glissement ; c'est, du reste, le plus important, car sans lui, celui-ci n'aurait pu avoir lieu. En effet, si la masse des couches calcaires exploitées avait existé, leur inclinaison, parallèle à la surface du sol, ainsi que la couche de terre et la végétation qui les recouvraient, auraient empêché le glissement. La couche d'argile eût beau avoir été influencée par les eaux, les couches calcaires superposées trouvant un sûr point d'appui dans leur continuation le long du versant de la colline, n'auraient pu se mouvoir. Mais l'exploitation actuelle ayant ôté à ces couches supérieures leur soutien, celles-ci ont pu, de cette manière, donner lieu au glissement. »

MM. *Herzog*, *Ritter* et *Redard* ajoutent quelques remarques à cette communication.

M. *Ritter* parle des fissures que l'on remarque dans les couches calcaires du versant Est des gorges du Seyon. Ces fissures se présentent régulièrement dans chaque couche, sous la tranche de la couche supérieure. Lors de la construction de l'aqueduc de la Société des Eaux, ce phénomène a permis à M. Ritter de réaliser une économie de coût considérable. En effet, il a reconnu dès l'abord que ces fissures facilitaient beaucoup le travail ; c'est pourquoi il a établi ses tunnels de manière à ce

qu'ils les suivent sur un parcours aussi long que possible. Puis, en faisant un coude, on passait d'une première à une seconde fissure et ainsi de suite.

M. *Hirsch* remet à la Société, de la part de M. Wolf, deux numéros de ses « Astronom. Mittheilungen. »

Le même annonce que le dernier numéro des « Archives », de Genève, contient un travail de M. Ph. Plantamour sur la tempête du 20 février, tempête pendant laquelle les mouvements des seiches ont été observés avec une grande précision. M. Hirsch fait remarquer que jusqu'ici les seiches ont été attribuées à l'influence de la pression atmosphérique ; or M. Plantamour a constaté qu'elles ne dépendent pas uniquement de cette influence, car, lorsqu'il observa à Genève le minimum du baromètre, le niveau du lac avait haussé de 10^{mm}. C'était la force mécanique du vent qui correspondait à cette hausse. En somme, il résulterait des observations de M. Plantamour que la pression atmosphérique ne correspond pas toujours avec les mouvements de hausse et de baisse du lac.

M. *Hirsch* ajoute que dans le même numéro des « Archives » on peut lire un travail de M. Frankland sur le brouillard sec. M. Frankland suppose que les gouttelettes qui forment ce brouillard sont entourées d'une mince pellicule de goudron provenant des nombreuses cheminées qui se trouvent dans les grandes villes. Ce goudron empêche l'évaporation et met un obstacle à la saturation de l'air dans lequel flottent ces gouttelettes.

M. *de Rougemont* présente une mâchoire inférieure de loup, provenant d'une station lacustre à Auvernier.

Le même donne quelques détails sur une course qu'il a faite avec M. Louis Nicoud dans les côtes du Doubs, à la recherche des nids d'oiseaux et surtout de ceux du martin-pêcheur, du cincle d'eau et du casse-noix. Il donne quelques détails sur les mœurs et les habitudes du cincle et montre un nid et des œufs de cet oiseau.

M. *Ritter* présente des tuiles romaines pourvues de signes et d'inscriptions.

Séance du 24 *avril* 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Alfred de Coulon* est reçu membre de la Société.

MM. *Coulon* et *Hirsch* présentent comme candidat M. *Weber*, professeur de physique à l'académie.

M. *Ritter* met sous les yeux de la Société un échantillon de gypse, qu'il donne au musée et qui a été trouvé dans les travaux des berges de l'Areuse, entre Boudry et Chanélaz.

M. *de Tribolet* donne quelques détails relatifs à l'existence d'une source minérale à Valangin.

NOTE SUR LA PRÉSENCE D'UNE SOURCE MINÉRALE

A VALANGIN,

suivie d'une statistique des sources minérales du canton et de renseignements nouveaux sur quelques-unes d'entre elles,

Par MAURICE DE TRIBOLET.

« L'existence à Valangin d'une source minérale, est un fait constaté en nombre d'endroits dans les archives de cette commune. Une tradition plus ou moins incertaine apprenait anciennement aux habitants de ce bourg, que dans le temps on y connaissait une source d'eau minérale, mais que celle-ci étant peu à peu devenue un objet de curiosité, nos ancêtres conçurent des craintes et crurent faire une chose excellente et méritoire en ordonnant des gens de corvée pour l'enfouir et la faire disparaître. » Ainsi parle feu Georges Quinche, cet historien aussi modeste qu'infatigable, dont Valangin et notre canton déplorent encore la perte récente. C'est à son travail manuscrit, intitulé : *Renseignements quant à l'existence à Valangin d'une source d'eau minérale, recueillis en 1836*, et conservé dans les archives de la commune de Valangin, que j'ai emprunté les indications suivantes relatives à cette source :

Les premiers renseignements remontent à 1647, les derniers à 1753. Durant cette époque, la source était connue sous le nom de *la Bonne-Fontaine*, dénomination qui paraissait anciennement être appliquée à bon nombre de sources minérales (la Brévine, Saint-Cergues, etc.).

Le 7 juin 1647, le gouverneur J. Duperrou crédite son compte de caisse du poste suivant : *délivré à un pauvre de*

Pontarlier qui allait à la Bonne-Fontaine estant malade, six gros.

Cette indication fait supposer que la source de Valangin était fréquentée par des malades. Du reste, c'est la seule rédaction de ce genre qui soit mentionnée dans les archives.

A partir de 1647, soixante-treize ans s'écoulent jusqu'à l'annotation suivante, consignée au compte du gouverneur H. Vuillemin, en 1720 : *le 16 août, livré par ordre à un homme qui gardait la Bonne-Fontaine, une livre.*

Le 16 août était un jour de foire. Si la commune faisait garder la source pendant ces jours-là, il faut en conclure que celle-ci n'était pas indifférente au public.

Le 19 du même mois, on trouve dans un plumitif qui n'a pas été enregistré, les lignes suivantes du secrétaire H. Sanfin : *M. le lieutenant et les gouverneurs feront ce qu'il sera nécessaire pour conserver et mettre en estat la fontaine de l'eau minérale, cette année avant l'hiver, afin qu'on puisse s'en servir plus utilement l'année prochaine.*

On voit par le compte déjà cité de H. Vuillemin, qu'en effet, des réparations eurent lieu déjà la même année.

Le 2 juillet 1723, *les planches et fermentes du couvert de la source* sont vendues aux enchères pour huit batz. Cette rédaction constate que la source était couverte et fermée. Des renseignements postérieurs font même connaître qu'on y avait construit un bâtiment ou maisonnette.

Il n'existe jusqu'ici aucune donnée de nature à indiquer l'endroit où existait la Bonne-Fontaine. Mais, dans le cinquième registre (p. 195 et 198, 1732), on trouve que la commune arrêta de paver « le chemin des Granges, proche la fontaine d'eau minérale. »

Les lignes suivantes, de la main du lieutenant D. Mojon, indiquent que la source des Granges devenait de plus en plus un objet de curiosité : *je me suis deschargé du soin du couvert et de la fontaine d'eau minérale, etc., parce que tout le monde voulait avoir les clefs pour y aller tracasser* (7 août 1733).

A la date du 1er juillet 1746, on trouve au fol. 189 du sixième registre, l'annotation suivante : *on a trouvé à propos, vu le déperrissement du bâtiment de la Bonne-Fontaine, qui est abandonné, de le mettre en montes, etc.*

Enfin, le 5 octobre 1753, trois délégués « mesurent le pavé en haut le chemin de la Bonne-Fontaine. »

« Tels sont, dit M. Quinche, les renseignements consignés dans les archives de la commune de Valangin relativement à la source minérale des Granges. Il y a assurément lieu de regretter la disparition de cette source, objet de tant de soins de la part de nos pères. Il serait à désirer qu'on pût parvenir à la découvrir, afin de s'assurer si elle possède quelques vertus médicinales. Rien dans les renseignements qui précèdent, ne constate son efficacité, mais le soin que nos ancêtres eurent de cette source, les travaux fréquents qu'ils y firent exécuter, l'existence d'un bassin, d'une maisonnette, de clefs, de cadenas, etc., toutes ces circonstances portent à croire que la Bonne-Fontaine était plus qu'une eau ordinaire et qu'elle possédait des qualités plus ou moins salutaires, des vertus plus ou moins utiles. Bien certainement la commune de Valangin n'eût pas fait tant de frais, si elle n'avait été persuadée de l'importance de cette source. D'un autre côté, on peut éprouver quelque surprise en voyant tout à coup la Bonne-Fontaine abandonnée après tant de soins et de dépenses. »

En 1875, la commune de Valangin espérant retrouver la source dont toute trace avait disparu depuis cent et vingt-deux ans, entreprit quelques sondages au haut du chemin des Granges. Mais ceux-ci n'ayant abouti à aucun résultat, les travaux furent bientôt abandonnés. Malgré ces recherches infructueuses, deux personnes de la localité n'ont pas perdu l'espoir d'arriver à la découverte de cette source. Ils ont pour cela pratiqué des fouilles dans un jardin situé sur le chemin des Granges et enclavé dans le *Pré de la Bourgeoisie*. Ce qui prouve que cet endroit est bien celui où se trouvait la source, c'est que ces fouilles ont mis à dé-

couvert des canaux en maçonnerie et les restes d'un mur dont les archives précitées font mention. Les travaux, qui n'ont pénétré que jusqu'à deux mètres de profondeur, ont traversé une couche assez épaisse de sable ferrugineux, de couleur brun-rouge, parfois noirâtre, au-dessous de laquelle se trouve une puissante assise d'argile bleuâtre. Ils ont tout récemment atteint dans cette couche sableuse, un mince filet d'une eau à saveur ferrugineuse prononcée, mais dans laquelle l'analyse chimique n'a dénoté qu'une très faible quantité de fer (de 3 à 4 milligr. par litre [1]).

En 1860, lors de deux communications faites par M. Kopp et M. Cornaz, au sujet des eaux minérales des Ponts et de la Brévine, notre Société institua une commission chargée d'étudier les sources minérales du canton, d'en faire la statistique et d'en donner si possible aussi l'analyse. Depuis lors, il n'est question nulle part dans nos Bulletins, des résultats obtenus par cette commission, et il est bien probable qu'elle ne s'est jamais réunie.

J'ai indiqué dans les lignes suivantes les différentes sources minérales qui ont existé ou existent encore dans le canton, en y ajoutant la principale littérature qui en fait mention.

D'après leur nature, ces sources se divisent comme suit :

Sources ferrugineuses : Brenets, Brévine, Brouillet, Buttes, Cachot, Châtagne, Combe-Girard, Cortaillod, Couvet, Jonchère, Lignières, Môtiers, ? Neuchâtel, Ponts, Travers, Valangin, Verrières, Villiers.

Sources sulfureuses : Combe-Girard, Fontaines, Ponts.

Sources chlorurées? : Boudry, Colombier, Côte-aux-Fées.

Sources alcalines : Travers.

Sources indifférentes : Fontaine-André, Saint-Blaise.

Sources indéterminées : Rochefort.

Je dois exprimer ici mes sincères remerciements à MM. Andreæ, à Fleurier ; J. Burmann, au Locle ; Chapuis, à

(1) Les eaux de la Brévine en contiennent 59, celles de la Combe-Girard 82, Schwalbach 83, Forges 98.

Boudry et aux Ponts; N. Guyot, à Boudevilliers; Krieg, au moulin de Lignières; E. Matthey-Jeantet, à la Brévine; G. Petitpierre, à Couvet; C.-A. Reymond, à Fontaines, qui ont bien voulu, sur ma demande, me fournir de précieux renseignements relatifs aux sources de Buttes et Môtiers, de la Combe-Girard, de Boudry, Cortaillod et des Ponts, de la Jonchère, de Lignières, de la Brévine, du Cachot et de la Châtagne, de Couvet et de Fontaines.

1. Boudry.

1692, Amiest, *Descr. princip. Neuch. et Valangin*, Besançon, p. 28.

« Cette source sort de la colline qui est située derrière la ville, où de nombreux bancs de gypse alternent avec de la marne et de la molasse. La grande quantité de sulfates qu'elle renferme, l'a fait abandonner comme boisson par son propriétaire, M. Keller, quoique son goût n'ait rien de désagréable. Sa température est à peu près constante de 8 à 10 degrés R. » (CHAPUIS).

M. le prof. Billeter, qui a fait l'analyse de cette eau, a trouvé dans un litre: 0,45 CaO; 0,114 MgO; 0,70 SO^4; 1,67 résidus salins.

2. Brenets.

1858, Kopp, *Bull. Soc. sc. nat.*, Neuchâtel, p. 312.

3. Brévine.

1692, Amiest, p. 40.

1735, d'Ivernois, *Mercure suisse*, mai, p. 74.

1766, Osterwald, *Descr. montagn. et vall. qui font partie princip. Neuch. et Val.*, Neuch., p. 51.

1783, Bernouilli, *Beschr. Fürstenth. Welsch-Neuenb. u. Vall.*, Berlin, p. 106.

1796, Huguenin, *Descr. topogr. et économ. jurid. Brévine*, p. 5. (Voy. aussi édit. de 1841, Neuch., p. 16).

1829, Flügel, *Verh. vereinigt. ärztl. Gesell. Schweiz*, Zürich, I., p. 65.

1858, Boyve, *Annales hist. Comté Neuch. et Val.*, IV., Berne et Neuch., p. 79 et 174.
1860, Pagenstecher, *Echo médical*, Neuch., p. 147.
1864, Kopp et Guillaume, *Coursès scolaires*, app.
1867, Meyer-Ahrens, *Heilquellen u. Kurorte der Schweiz*, Zürich, p. 628.

(Voyez Châtagne).

4. Brouillet.

1860, Cornaz, *Echo méd.* p. 401.

5. Buttes.

1836, Allamand, *Stat. Châtellen. Val-de-Travers*, Neuch., p. 40.
1867, Meyer-Ahrens, p. 630.

(Voyez Môtiers).

6. Cachot.

1860, Cornaz, *Echo méd.*, p. 401.

(Voyez Châtagne).

7. Châtagne.

1860, Cornaz, *Echo méd.*, p. 401.

« La source de la Brévine, appelée « la Bonne-Fontaine », est située à dix minutes du village ; elle attire chaque année un certain nombre de buveuses. Il y a une trentaine d'années, l'Etat a fait construire un vaste bâtiment dans lequel coule la source, peu abondante. La source de la Châtagne, en revanche, très abondante, se trouve dans les marais, à une demi-lieue de la Brévine ; elle est probablement moins riche en fer que la Bonne-Fontaine. Quant à la source du Cachot, elle sourd au lieu dit « Vers-chez-les-Combes. » (MATTHEY).

8. Colombier.

1752, Scheuchzer, *Natur.-Hist. Schweizerland*, Zürich, II., p. 309.

9. Combe-Girard.

1766, Osterwald, p. 76.
1825, Desfosses, *Anal. eau minér. ferrug.*, etc., Locle.
1829, Flügel, p. 66.
1860, Pagenstecher, *Echo méd.*, p. 150.
— Cornaz, id. p. 401 et 402.

« Il y a une trentaine d'années, cette source jouissait d'une certaine vogue et était assez abondante. Mais depuis lors elle s'est perdue, à l'exception d'un petit filet d'eau insignifiant, et est entièrement tombée dans l'oubli. (BURMANN). »

10. Cortaillod.

1818, Matthey-Doret, *Descr. topogr. et économ. Mairie*, etc., Neuch., p. 11.
1867, Meyer-Ahrens, p. 630.

« La source ferrugineuse de Cortaillod se trouve dans le vallon qui est situé entre le village de ce nom et l'Abbaye de Bevaix. Elle est assez abondante et peu riche en fer. J'en ai goûté il y a quelques années, mais sa saveur ferrugineuse était presque nulle. Feu le justicier Vouga l'avait fait murer il y a environ quarante ans, car il en faisait grand cas. Elle appartient maintenant à Mme Samuel Vouga et n'est, à ma connaissance, plus utilisée. Quoique la génération actuelle use et abuse des ferrugineux, l'oubli dans lequel la source est tombée, est dû peut-être à la crainte invétérée qu'ont ordinairement les habitants du vignoble pour toute boisson aqueuse.

» En général, toute la colline qui se trouve entre la Tuilerie et le Petit-Cortaillod, renferme plusieurs sources ferrugineuses qui viennent sourdre au bord du lac et qui sont reconnaissables, pendant les basses eaux, au dépôt d'oxyde de fer qu'elles laissent sur les cailloux. » (CHAPUIS.)

11. Côte-aux-Fées.

17?, Clerc, *Particul. observ. dans Jurid. Val-de-Travers*. Mss.
1766, Osterwald, p. 45.

12. Couvet.

1770, Walser, *Schweitzer Geograph*, Zürich, p. 52.
1830, Meuron, *Descr. topogr. Châtellen. Val-de-Travers*, Neuch., p. 21.
1872, Berthoud, *Musée neuchâtelois*, p. 181.

« La source ferrugineuse existe au-dessus de la maison du Burcle (de cent à cent cinquante pas), à peu près au pied de l'éboulement qui, à une époque inconnue, s'est détaché de la montagne, depuis le pâturage de Riaux, et a contribué pour une part (avec le Sucre de l'autre) à partager la vallée en formant cet exhaussement sur lequel est bâti le village de Couvet. Cette source se trouve dans un terrain marécageux. Au commencement du siècle actuel, elle était régulièrement utilisée chaque matin par un certain nombre de jeunes gens, ainsi que par les familles étrangères (anglaises surtout) qui faisaient des séjours à Couvet. La commune avait fait quelques dépenses pour en rendre l'accès plus facile, en établissant un chemin bordé d'arbres et un couvert à l'usage des buveurs (1730). Analysée en 1729 par les docteurs Bazin et Dupasquier, ces eaux renferment « des parties salines, martiales, bitumineuses ou asphaltiques. » La source du Burcle a été perdue pendant longtemps. La Société d'Emulation de Couvet, sur l'initiative de MM. F. Pernod et Lerch, s'en est occupée il y a quelques années et a réussi à la retrouver. L'analyse qui en a été faite indiquait du fer et du soufre, mais en faible quantité. (PETITPIERRE.)

13. Fontaine-André.

1860, Cornaz, *Echo méd.*, p. 401.
1865, Jeunet, *Etrennes neuchât.*, Locle, p. 202.

14. Fontaines.

1692, Amiest, p. 48.
1859, *Mess. boit.*
1867, Meyer-Ahrens, p. 629.

« De 1838 à 1840, la commune de Fontaines a fait établir une buanderie publique. Dans les travaux exécutés à cet effet, on trouva, parmi plusieurs petites sources, un filet d'eau sulfureuse, qui contribue encore maintenant à l'alimentation du réservoir de cet établissement. Il y a environ vingt ans, la même commune fit faire des sondages autour de ce réservoir, qui aboutirent à la découverte de cette source ; mais il survint malheureusement une crue d'eau considérable qui fit ébouler les tranchées et l'ensevelit. Il est actuellement possible de se rendre compte approximativement de la valeur de cette source, puisqu'elle n'a jamais discontinué de communiquer à toute l'eau du réservoir son odeur caractéristique. » (Reymond.)

15. Lignières.

1801, Vaucher, *Descr. topogr. et économ. Mairie, etc.*, Neuchâtel, p. 43.

« Cette source existait dans le temps, mais comme elle n'a jamais été usagée, elle s'est probablement perdue dans le terrain marécageux avoisinant. En me rendant sur les lieux pour tâcher d'en découvrir quelque trace, j'ai remarqué que deux ou trois filets d'eau, en entrant dans le ruisseau de l'étang du moulin, rougissent les cailloux dont le lit est parsemé. Seraient-ce peut-être là les restes de l'ancienne source ferrugineuse ? C'est probable ! » (Krieg.)

16. Jonchère.

1818, Sandoz-Rollin, *Essai statist. cant. Neuch.*, Zürich, p. 141.

« Il existe à la Jonchère un puits, appelé « le puits du haut du village » dont l'eau est ferrugineuse. Malgré mes recherches, je n'ai pu savoir si cette source avait jamais été utilisée comme telle. Il y aurait peut-être lieu d'analyser à nouveau cette eau — car elle doit déjà l'avoir été — afin de s'assurer si on ne pourrait pas en tirer parti avantageusement. » (Guyot)

17. Môtiers.

1735, d'Ivernois, p. 74.
1766, Osterwald, p. 22.
1836, Allamand, p. 40.
1871, Cornaz, *Musée neuchât.*, p. 240.
1873, *Mess. boit.*, p. 53.

« A Môtiers, comme à Buttes, et dans tout le Val-de-Travers, on trouve des eaux qui contiennent du fer. J'ai observé entre Fleurier et Môtiers plusieurs petites sources qui déposent un limon abondant d'oxyde de fer; l'eau que j'ai goûtée en est très chargée, car elle a un goût de fer très prononcé, plus fort que celui des eaux de la Brévine.

« A Buttes, la petite source se trouve dans le jardin des dames Thiébaud, au-dessous de l'église, près de la maison Lebet. Quelques curieux en ont bu dans le temps, mais il n'y a jamais eu à Buttes un établissement particulier pour boire les eaux, comme cela existe à la Brévine. A Môtiers, c'est le même cas; la source, qui est très peu abondante, est couverte aujourd'hui. » (ANDREÆ.)

18. ? Neuchâtel.

1860, Cornaz, *Echo méd.*, p. 401.

19. Ponts.

1766, Osterwald, p. 122.
1806, Péter, *Descr. topogr. paroisse et vall., etc.*, p. 83.
1829, Flügel, p. 65.
1850, *Mess. boit.*
1860, Kopp, *Echo méd.*, p. 119.
1867, Meyer-Ahrens, p. 630.
1873, Desor, *Carte env. Combe-Varin.*

« La source sulfureuse des Ponts est située sur la rive droite du Bied (ruisseau qui rassemble les eaux de la partie Est de la vallée), c'est-à-dire sur le territoire des Ponts, tandis que la petite source ferrugineuse, qui sourd à une

vingtaine de pas plus au sud, de l'autre côté du ruisseau, est sur le territoire de Brot-dessus. Ces deux sources sont situées au coude brusque que forme le Bied, lequel, au lieu de couler vers l'ouest, se détourne directement au nord et vient se perdre dans les entonnoirs ou emposieux, près des Ponts. L'altitude de ces sources est à peu près de neuf cent quatre-vingt-huit mètres.

» Depuis plus d'un siècle, les habitants de notre vallée ont connu et utilisé l'eau sulfureuse sous forme de boisson ou de bains. Pendant les cinquante premières années de ce siècle, un grand nombre de personnes des montagnes et du reste du canton se mettaient en pension chez les gens du « Voisinage » pour prendre des bains et boire l'eau soufrée ; des malades, atteints d'affections cutanées et scrofuleuses, en auraient été guéris et un grand nombre auraient vu leur état amélioré. Je n'ai, pour ma part, rien remarqué de pareil depuis mon établissement aux Ponts et il me serait difficile de citer un seul exemple authentique de guérison. Cela se comprend, du reste, en voyant l'analyse : le gaz s'échappe par le chauffage de l'eau et le soufre se dépose si rapidement, qu'à moins de boire l'eau ou de se baigner sur place, on ne peut espérer une action un peu énergique du principe curatif. Le puits en bois a été remplacé en 1873 par une construction en pierre, recouverte d'une voûte et pourvue d'une pompe.

» La source ferrugineuse a été nettoyée et pourvue d'un tuyau en bois. Le dépôt rougeâtre est très abondant ; il contient des traces d'arsenic. Plusieurs personnes des Ponts, en général assez faibles de sang et disposées à la chlorose, vont en été rendre visite à cette source et en ressentent de bons effets, à en juger par l'accroissement de la population et l'excédant des naissances sur les décès » (CHAPUIS).

20. Rochefort.

1692, Amiest, p. 42.

21. St-Blaise.

1739, *Mercure suisse*, juillet, p. 93.
1740, *id.* avril, p. 407.
1860, Cornaz, *Echo méd.*, p. 402.
1867, Meyer-Ahrens, p. 629.

22. Travers.

1843, Allamand, *Descr. Jurid. Travers*, Neuch., p. 8.
1872, *Mess. boit.*, p. 36 et 51.

23. Valangin (1).

1786, *Tableaux de la Suisse*, Paris, XII, p. 119.
1875, M. de Tribolet, journal *le Val-de-Ruz*, Fontaines, 7 août.

24. Verrières.

1870, Cornaz, *Musée neuch.*, p. 298.

25. Villiers.

1795, Chambrier, *Descr. topogr. Mairie Valangin*, Neuchâtel, p. 42.
1858, Boyve, IV, p. 291.

M. *Ph. de Rougemont*, professeur, fait quelques expériences sur le gaz sécrété par le *Brachinus crepitans* Oliv. et lit sur l'anatomie de ce coléoptère la note suivante :

(1) Dans une lettre du mois d'août 1721, adressée à M. du Lignon, gentilhomme à Lausanne, Bourguet écrit : « Si j'allais boire les eaux de Vallengin, peut-être que je prendrais avec moi la thèse de Thomasius (sur le concubinat), pour me désennuyer en la parcourant. »

OBSERVATIONS SUR L'ORGANE DÉTONANT

du BRACHINUS CREPITANS Oliv.

La faculté très curieuse que possèdent les *Brachinus* de produire des détonations lorsqu'ils sont poursuivis par leurs ennemis, est connue depuis fort longtemps; aussi sont-ils baptisés du nom populaire et significatif de bombardiers. Ce coléoptère, de la famille des *Carabides*, est excessivement commun au printemps, ainsi qu'une forme très semblable, le *Brachinus explodens* Dej. Les localités que notre Brachinus préfère sont les champs exposés au soleil de midi; il lui faut une certaine chaleur, et, malgré cela, on ne le voit pas errant à travers la campagne, mais on le trouve blotti pendant le jour sous les pierres plates qui bordent les champs ou la base des vieilles murailles. C'est quelquefois par centaines qu'on les trouve en soulevant une grosse pierre, et malgré cette prodigieuse quantité, il faut se hâter si l'on veut en collectionner, car dès que ces insectes se trouvent exposés à la lumière, ils disparaissent très rapidement en s'enfonçant dans le sol plus ou moins pierreux.

La faculté qu'a cet insecte de détoner était déjà connue par de Geer, un des pères de l'entomologie; aussi je ne veux pas énumérer tous les auteurs qui ont écrit depuis lors sur ce sujet. Cependant Léon Dufour, dans un « mémoire anatomique sur une nouvelle espèce d'insecte du genre Brachine [1], décrit l'explosion et l'organe qui produit ce qu'il nomme de la fumée.

« Découvert dans sa retraite, dit l'auteur du mémoire, ce Brachinus lance par l'anus et avec explosion, une fumée blan-

[1] Annales du Musée, tom. XVIII, p. 70, et compte-rendu du même travail dans le *Nouveau Bulletin des sciences*, par la Société philomatique, Paris 1812, tom. III, n° 58, 5e année.

châtre d'une odeur forte et piquante, très analogue à celle qu'exhale l'acide nitrique. Cette fumée est une vapeur caustique, produisant sur la peau la sensation d'une brûlure y formant sur-le-champ des taches rouges qui passent promptement au brun, et qui durent plusieurs jours quand même on se lave. Elle rougit le papier blanc. Pressé ou inquiété, ce brachine peut fournir dix à douze décharges ; mais lorsqu'il est fatigué, l'explosion se fait sans bruit et au lieu de fumée on ne voit plus qu'une liqueur jaune, quelquefois brunâtre, se figeant à l'instant sous la forme d'une légère croûte. Observée immédiatement après son émission, elle laisse échapper quelques bulles d'air et présente l'apparence d'une fermentation. »

Plus loin, Léon Dufour passe à la description de l'organe qui produit la fumée. « Son appareil est double, c'est-à-dire qu'il y en a un de chaque côté dans la cavité abdominale. Il consiste en deux corps très distincts, dont l'un est l'organe *préparateur*, et l'autre l'organe *conservateur*. Le premier est plus intérieur et se présente sous deux aspects différents, suivant qu'il est contracté ou dilaté. Dans le premier cas, c'est un corps blanchâtre, irrégulièrement arrondi, mou, paraissant glanduleux, placé sous les derniers anneaux de l'abdomen, s'abouchant par un bout dans le réservoir, et se terminant constamment par l'autre en un filet très long et très grêle. Dans le second cas, ou lorsqu'il est dilaté, il ressemble à un sac oblong, membraneux, diaphane, rempli d'air, occupant alors toute l'étendue de l'abdomen, et paraissant libre, à l'exception de l'extrémité qui s'abouche dans le réservoir. Le second organe ou *le conservateur*, qui est aussi le réservoir, offre un corps sphérique de la grosseur d'une graine de navet, brun ou rougeâtre, d'une consistance papyracée, constant dans sa forme, creux intérieurement et placé sous le dernier anneau dorsal, justement au-dessus du rectum. Il s'ouvre par un pore, à côté de l'anus. Il est contigu à celui du côté opposé ; mais ils sont l'un et l'autre fort distincts. Leur intérieur est enduit de la même croûte qui se fige sur le dos de l'animal lorsqu'il ne peut plus produire d'explosion. Un tube membraneux, fort

court, mu sans doute par un muscle sphincter, sert à expulser la fumée [1].»

Il semble que la description de l'appareil détonant, que Léon Dufour a donnée, n'a pas été vérifiée depuis, car dans la littérature, le texte de Léon Dufour est toujours reproduit sans qu'il y soit ajouté de nouvelles observations. Ainsi Kirby et Spence: *An introduction to entomology*, 1826, parlent des Brachinus à propos des moyens de défense des insectes, vol. II, p. 246-47. Dans le vol. IV, lettre XLI, p. 143, les mêmes auteurs citent M. Dupont qui se proposait de faire des expériences sur la substance que les Brachinus émettent en détonant. Malgré mes recherches, je ne trouve aucune publication qui s'y rapporte.

Ayant trouvé ce printemps quelques *Brachinus* au-dessus de Neuchâtel, je lus la description de Léon Dufour et je fus étonné de voir que depuis lors il n'avait pas encore été fait de recherches chimiques sur la matière explosible de cet insecte. Je résolus donc de tenter un essai, et grâce au zèle de mes élèves, je fus bientôt en possession de deux à trois cents sujets vivants de *Brachinus*, que nous collectionnâmes dans les champs d'Hauterive, près de Neuchâtel.

Par la dissection de quelques sujets, je pus constater l'exactitude de la description de Léon Dufour en ce qui concerne ce qu'il nomme organe préparateur et organe conservateur, mais il semble n'avoir pas remarqué les caractères de ce « filet très long et très grêle » qui aboutit à l'organe préparateur. Au premier moment, on prendrait ce filet pour un gros tronc trachéen, mais bientôt on reconnaît que si ce filet est un tube, il ne se ramifie pas comme les trachées. La position qu'il occupe est entre l'organe préparateur et l'organe conservateur de Léon Dufour; il est contourné sur lui-même dans tous les sens. Comme il offre une certaine résistance, on peut isoler l'organe préparateur et en le tirant, on oblige le filet en question

[1] Comme je n'ai pu me procurer le tome XVIII des *Annales du Musée*, je suis obligé de citer le texte du compte-rendu du *Nouveau Bulletin* de la Société philomatique de Paris.

à se dérouler. Sa longueur mesure alors quarante-cinq à cinquante millimètres, sa largeur est celle d'un fin cheveu. Son diamètre ne varie guère d'un bout à l'autre, et comme nous l'avons dit, il n'y a pas de ramification, si ce n'est à l'extrémité opposée à celle qui est fixée à l'organe préparateur. Là, il y a une bifurcation; les branches sont très courtes et se perdent dans deux groupes d'organes glanduleux, dichotomés, qui semblent être d'une grande importance, puisque c'est de là que part le tube.

Comme il y a deux organes préparateurs, il y a aussi deux tubes et deux paires de groupes de glandes. Ces glandes sont anales dans le sens propre du mot, mais ce ne sont évidemment pas celles-là qui produisent la matière infectante et défensive des carabides, car elles n'ont pour débouché qu'un tube plein d'air; il semble évident que ce sont elles qui produisent le gaz. Les tubes, lorsqu'on les examine sous le microscope, sont, d'après mes observations, remplis d'air sous forme de globules ou de grains de chapelet, qui généralement se touchent tous. S'il y a dans ces tubes un espace vide, il suffit d'attendre un instant pour voir que l'air peut être mis en mouvement par saccades, si ce mouvement est rapide; mais s'il est lent, on voit distinctement que l'air tourne en spirale dans un cylindre enroulé autour d'un axe. Ainsi la structure de ces curieux tubes consiste d'abord en un cylindre droit, qui renferme un cylindre contourné en spirale, lequel produit à son tour un cylindre axial droit qui renferme aussi quelquefois de l'air. Ce tube part des glandes sus-mentionnées et aboutit à l'organe préparateur de Léon Dufour. Sa couleur blanchâtre le fait facilement reconnaître. Son enveloppe externe est musculeuse et richement pourvue de trachées. La membrane interne est formée de tissu connectif qui renferme une douzaine environ de vessies. Si cet organe, placé sous l'eau, est piqué au moyen d'une aiguille, il s'en échappe aussitôt une multitude de globules qu'il ne faut point considérer comme le produit d'une effervescence. Puisque cet air s'échappe, il faut qu'il soit comprimé; aussi n'est-il pas difficile de constater que la masse de globules sortis de l'organe forme un volume plus

grand que le contenant. Si on rompt le tube cylindrique, l'air qu'il renferme sort de la même manière. Il est difficile d'obtenir remplis d'air le tube et le réservoir à air (c'est ainsi que j'appelle cet organe), car il suffit de saisir l'insecte pour qu'il détone plusieurs fois de suite. Si l'insecte est tué dans l'alcool, les détonations ont lieu de la même manière. Le chloroforme n'empêche pas non plus les détonations, mais elles sont moins nombreuses.

Léon Dufour dit que l'organe préparateur (que j'appelle *condensateur)* s'abouche par un bout dans le réservoir ou organe conservateur. Ce fait est facile à constater, comme nous allons le voir. . . . . .

Quel est ce gaz, cet air comprimé qui remplit l'organe condensateur et son long tube? Cette question concernant la chimie, je la communiquai à mon savant collègue M. le Prof. Dr Billeter, qui entreprit une analyse dont le résultat n'étonna pas moins le chimiste que le zoologiste.

Quarante Brachinus vivants furent mis dans du mercure sous un entonnoir renversé, dont le tube était fermé par un treillis métallique. Plusieurs heures se passèrent sans qu'un globule d'air montât dans le récipient. Supposant que le mercure empêchait la sortie du gaz et que les Brachinus étaient déjà morts, l'entonnoir fut soulevé et à notre grand étonnement, nous vîmes les victimes vives et alertes; aussi furent-elles immédiatement replacées dans le mercure, où elles passèrent la nuit. Le lendemain, le récipient gradué contenait deux centimètres cubes d'air, mais tous les Brachinus n'étaient pas morts. La même expérience fut répétée avec quarante Brachinus mis cette fois dans de l'alcool renfermant un tiers d'eau. La transparence du liquide nous permit d'examiner leur conduite. L'alcool étant faible, la mort ne fut pas prompte à venir. Il y eut une grande agitation au premier moment; tôt après, quelques détonations se firent entendre et furent suivies chacune d'un gros globule ou de plusieurs petits qui montèrent au sommet du récipient. Au bout de cinq minutes, nous entendions comme un feu de vitesse. Peu après, les insectes ralentirent leurs mouvements, les détonations furent moins nom-

breuses, mais quand l'asphyxie les eut complètement tués, il se produisit alors, probablement par le fait du relâchement du muscle sphincter du réservoir, une fusée de globules, puis ce fut tout.

Ce gaz, recueilli dans du mercure et dans de l'alcool, fut analysé séparément par M. Billeter. Voici le résultat obtenu sur cent parties :

73,1 oxygène,
20,6 acide carbonique,
6,3 azote.

La quantité d'oxygène est énorme, si on la compare à celle contenue dans l'atmosphère et elle est assez forte pour raviver le charbon d'une allumette quand on l'introduit dans l'éprouvette qui renferme le gaz [1].

Ce gaz, tel qu'il est composé, ne peut être que parfaitement incolore et inodore.

Avant de parler de l'emploi de ce gaz, voyons la seconde paire d'organes, située derrière les organes condensateurs et que Léon Dufour nomme réservoir ou conservateur. Ils sont plus petits que les organes que j'appelle condensateurs, et très reconnaissables à leur coloration brune ou bistre, coloration qui ressemble à celle des pièces chitineuses du dernier segment abdominal. Ces organes renferment une substance brune et liquide, dans laquelle on trouve de très petits cristaux jaunâtres plats et de forme hexagonale. Il a été impossible à M. Billeter d'analyser cette substance, vu la difficulté qu'il y a de s'en procurer une quantité suffisante. Mais par analogie, on peut supposer que cette substance est la même que celle qui est sécrétée par les *Carabus niger* et *auratus* [2]. Cette substance est celle que Léon Dufour a reconnue comme produisant la fumée, lorsqu'il dit « le Brachinus lance par l'anus, et avec explosion, une

(1) L'expérience a été faite devant la Société.

(2) M. Pelouse communique dans les Comptes-rendus de l'Académie, XLIII, pag. 123, que la liqueur acide sécrétée par les carabes, lorsqu'ils sont attaqués, se compose d'acide butyrique.

fumée blanchâtre d'une odeur forte et pénétrante, très analogue à celle qu'exhale l'acide nitrique. » Si cette substance produit la fumée, elle est parfaitement étrangère à l'explosion. Quant à sa provenance, elle est difficile à expliquer si on ne considère pas les organes qui la renferment comme étant les glandes anales mêmes.

D'après mes observations, la substance brune ou l'acide butyrique est passif aussi longtemps qu'il reste dans le réservoir ou glande anale ; il ne devient actif que lorsqu'il est chassé au dehors avec force par le gaz condensé ; alors il dégage une odeur forte, mais difficile à déterminer. J'ai à maintes reprises fait détoner des Brachinus sur un morceau de verre. Le résultat a donné une tache brune qui, vue au microscope, paraissait formée d'une multitude de très petites taches espacées les unes des autres. Quant à la fumée, elle n'existe pas. Par la force de la projection, il peut y avoir évaporation des plus petites molécules, ce qui alors dégage l'odeur, tandis que les petites gouttelettes saupoudrent l'objet qui se trouve à portée. Ainsi le gaz du tube et du condensateur est employé comme force projetante, c'est l'air comprimé du fusil à vent ; quant à sa provenance, je ne me l'explique pas. La substance brune sert de projectile ; elle se trouve sur le passage du gaz qui, en sortant, en emporte une goutte et la répand sur l'ennemi qui s'acharne après le Brachinus. Cette substance caustique appliquée sur les antennes ou les yeux du *Calosome*, par exemple, doit produire des sensations désagréables à cet amateur de Brachinus.

Si les *Carabes* sont intéressants par leur mode de défense, en sécrétant par l'anus une goutte d'acide butyrique, celui employé par les *Brachinus* l'est encore plus et nous montre un cas nouveau et curieux d'adaptation d'organes défensifs.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Origine du tube à air avec ses glandes : *a*, cylindre externe ; *b*, cylindre interne contourné en spirale autour du cylindre axial *c* ; *d*, glandes dichotomées qui ont leur débouché dans le tube à air.

Fig. 2. Tube à air rempli d'air de *a* à *b*.

Fig. 3. Le même tube vide, vu dans toute son épaisseur.

Fig. 4, 5, 6, 7. Cristaux provenant de l'organe qui renferme l'acide butyrique.

Grossissement : soixante fois.

Séance du 8 mai 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *R. Weber*, professeur de physique à l'académie, est reçu membre de la Société.

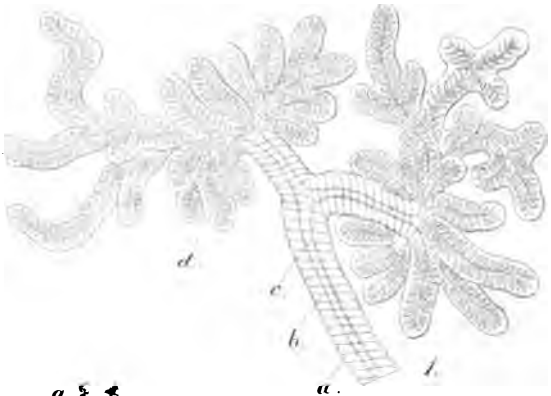
M. *Cornaz* lit la communication suivante :

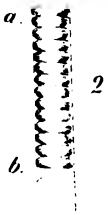
RÉDUCTION D'UNE INVERSION DE MATRICE

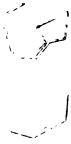
AU MOYEN D'UN BALLON DE CAOUTCHOUC.

Mme Henriette M. née B., âgée de cinquante-quatre ans, ménagère, d'Adelboden (Berne), domiciliée à la Favarge, fut adressée à l'hôpital Pourtalès le 1er octobre 1878.

Elle a eu quatorze accouchements, parmi lesquels un d'un mort-né, dont deux ont été la cause d'affections consécutives, sur la nature desquelles elle ne peut donner de renseignements. Ses dernières couches ont eu lieu il y a dix-sept ans. La malade, qui a encore régulièrement ses règles, a eu depuis sept ans des métrorrhagies fréquentes, parfois considérables, qui se présentaient en général vers le milieu de l'intervalle







Ph. de Rougemont, del.

de deux flux menstruels et étaient suivies d'un écoulement rougeâtre qui continuait jusqu'à l'arrivée de l'époque normale. Depuis trois ans, cette femme a éprouvé de la gêne dans la miction, laquelle devenait de nouveau facile à mesure que Mme M. croyait percevoir le déplacement d'un corps exerçant une pression dans le bas-ventre. En revanche, les selles ont toujours eu lieu librement.

Le 16 septembre 1878, en allant à la garde-robe, notre malade fit sortir de la vulve une tumeur énorme (polype utérin), dont son médecin fit la ligature. Au bout de huit jours, quand notre honorable confrère voulut exciser le pédicule, il crut voir que celui-ci s'était allongé au-dessus de la ligature et en pratiqua une seconde plus haut; toutefois, s'étant assuré six jours plus tard que la soi-disant prolongation du pédicule n'était que l'utérus entraîné par le polype et retourné (inversion), il enleva sa seconde ligature et excisa le polype au-dessous de la première. Il se décida alors à nous l'envoyer, en nous fournissant sur ce qui s'était passé les détails les plus circonstanciés.

A son arrivée à l'hôpital, la malade était d'une faiblesse extrême et fort pâle; elle présentait une ectasie des vaisseaux capillaires de la face. Le cœur était normal; le pouls battait cent douze fois à la minute. Rien de particulier aux poumons, que quelques râles muqueux. Température + 37°,5 C. Vergetures nombreuses sur l'abdomen, dont l'examen extérieur ne présente rien à mentionner.

A l'examen des parties génitales externes, on trouva, faisant saillie hors des grandes lèvres, une tumeur dont le volume dépassait celui du poing d'un adulte, d'une

consistance ferme, élastique, n'adhérant pas à la vulve, mais entraînant à sa suite la portion supérieure du vagin. Cette tumeur est rosée dans sa partie supérieure, et d'une teinte vert sale à sa partie inférieure, laquelle est fortement convexe. A la partie la plus saillante de la tumeur, qui n'est autre que l'utérus retourné, se trouve une dépression, où la muqueuse sphacélée fournit un pus fétide, tandis que celui qui se trouve sur d'autres points de la surface interne de la matrice, qu'on a sous les yeux, n'a pas cette nature; il s'agit évidemment là du point où le pédicule a été excisé. La sensibilité de la tumeur est à peu près nulle. Elle ne se laisse refouler que très partiellement dans le vagin.

Le 2 octobre, lendemain de l'entrée de la malade, M. Emile Dind, médecin-interne de l'hôpital, l'ayant chloroformée, je pratiquai une pression soutenue sur la matrice renversée, et je ne parvins qu'à la faire rentrer, mes efforts prolongés réussissant à peine à produire une dépression momentanée à la base de la tumeur. La malade n'eut aucune suite fâcheuse de cette tentative opératoire. Toutefois, je jugeai prudent de lui faire donner un bain tiède, et le soir, elle prit deux grammes de chloral afin de dormir.

Le 4, apparut l'époque qui ne donna issue qu'à peu de sang, et dès le lendemain, 5 octobre, la malade fut soumise à l'usage de pilules de Blaud (Pr. Sulfate de fer cristallisé, carbonate de potasse aa. 15 grammes, gomme adragant q.s. pour 100 pilules), à doses croissantes, de telle sorte qu'après avoir débuté par neuf chaque jour, elle en prit quinze dès le 17. Dès que l'époque eut complètement cessé, je fis donner deux injections

de camomilles par jour. Mme M. retrouvait le sommeil, et le 9 je pus supprimer le chloral. Il n'y eut d'ailleurs rien de particulier dans son état, sinon du 13 au 17 une douleur le long du nerf crural droit, laquelle céda à des frictions avec chloroforme 10 grammes et baume tranquille 20. Le 17, je soumis la malade à l'usage de deux cuillers à bouche de vin de quinquina par jour. Le 18, je pus augmenter sa ration alimentaire et je fis prendre à cette femme du bromure de potassium, d'abord à la dose de deux grammes par jour, pour atteindre le 24 celle de 4 gr., afin de diminuer la sensibilité locale.

Le 20, l'écoulement vaginal ayant disparu, et Mme M. ayant repris des forces, à l'exemple du professeur A. Courty, de Montpellier, qui venait de publier une observation de ce genre dans la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, je lui introduisis dans le vagin un ballon pyriforme de gomme élastique, terminé par un tube à soupape destiné à le remplir d'air (« Kolpeurynter » des chirurgiens allemands), que j'essayai de maintenir en place, une fois qu'il eut été gonflé par insufflation, au moyen d'un bandage en T à chef antérieur bifurqué. Mais la malade s'étant levée malgré nos recommandations pour aller à la garde-robe, le ballon de caoutchouc était ressorti à notre visite du lendemain matin.

Nous l'introduisîmes de nouveau et le fixâmes au moyen d'un anneau de rideau en métal, dans l'orifice duquel était engagée la prolongation tubulaire du ballon ; cet anneau fut fixé au moyen de quatre cordons attachés à une ceinture. Ce moyen réussit parfaitement à maintenir l'appareil en place. Le 21 au soir, la tem-

pérature atteignit + 38°,2, et la malade eut des douleurs abdominales et souffrit de céphalalgie, symptômes qui avaient disparu le matin du 22, mais non sans qu'on trouvât le ballon singulièrement revenu sur lui-même. Aussi après y avoir introduit de nouveau de l'air, nous fîmes la constriction du tuyau avec une ligature de fil au-dessous de la soupape d'occlusion. Malgré cela, il fallut chaque jour refaire la même manœuvre avec le soufflet.

Pendant la soirée du 27, notre malade eut des douleurs très prononcées dans le bas-ventre, et le lendemain matin, en pratiquant le toucher après avoir enlevé le ballon de caoutchouc, nous trouvâmes l'inversion utérine réduite, mais avec un orifice encore très ouvert. Le « kolpeurynter » fut définitivement enlevé, et l'on pratiqua journellement deux injections d'eau froide. Supprimé le bromure de potassium.

Le 1er novembre, le spéculum permet de constater que le museau de tanche se contracte assez rapidement ; la sonde utérine y pénètre facilement de sept centimètres.

Du 4 au 6, époque peu abondante.

Nous gardons quelque temps encore Mme M. en observation, profitant de ce temps pour traiter un eczème qui s'était produit aux extrémités inférieures, d'abord avec l'onguent de zinc (au $^1/_{10}$), puis avec une pommade au précipité blanc (au $^1/_{24}$). Elle nous quitta guérie le 9 décembre.

M. Favre présente au nom de M. *Ladame*, ingénieur cantonal, le travail suivant :

Détermination de la hauteur du Môle de Neuchâtel.

Nivellement direct rattaché au nivellement fédéral de précision.

Dans la séance de la Société des sciences naturelles du 21 mars 1867, M. *Hirsch* a présenté le rapport de la commission qui avait été chargée d'étudier la question du niveau de l'ancien môle de Neuchâtel, et « de déterminer sa hauteur aussi exactement qu'il était alors possible de le faire. »

Ce rapport, tome VII, folio 531, conclut à des corrections répartissant entre les lignes tracées sur le soubassement du Gymnase et sur le pied-droit de la porte principale, côté Est, du péristyle de l'Hôtel-de-Ville, la différence que présentait le nivellement fédéral et les données de M. Knab. L'importance de cette question m'a engagé à rechercher les conditions dans lesquelles le nivellement direct et la transposition de cette opération sur nos bâtiments publics avaient été faits. C'est le résultat de ce travail, dont le but est de faire disparaître toute incertitude sur cette question, que j'ai l'honneur de vous communiquer aujourd'hui.

Le procès-verbal du nivellement fait par M. Knab en 1854, dont je dépose en ce moment l'original en vos mains, constate :

1° Que le môle était à peu près horizontal, et que son extrémité était de $0^m,018$ plus élevé que l'origine.

2° Que le point de départ du nivellement sur lequel a été donné le coup arrière, a été la grande pierre de

la troisième rangée au commencement du môle, du côté de la Place.

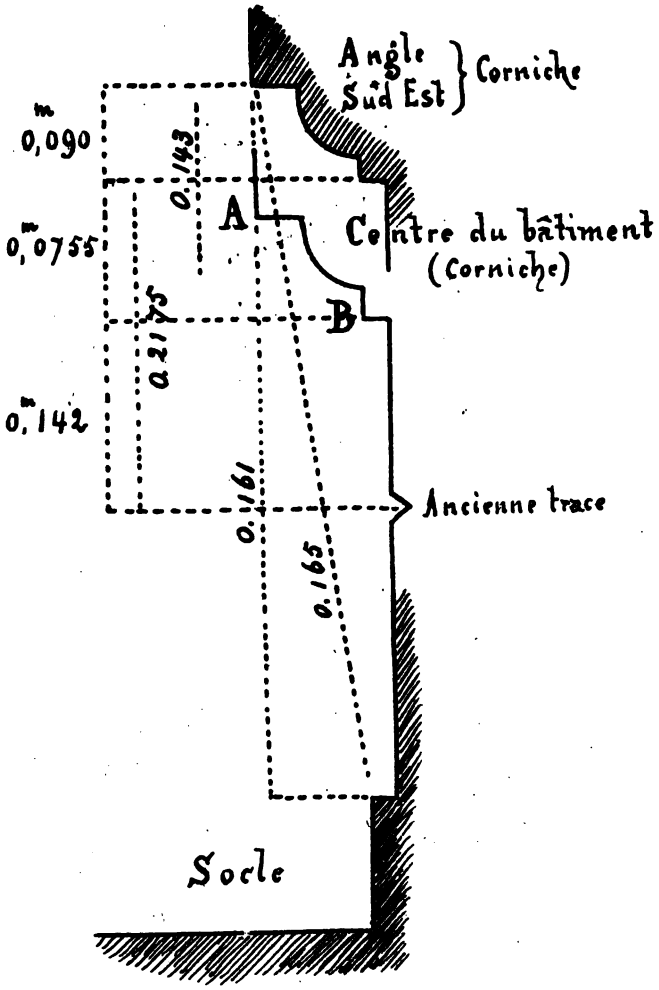
3° Que la hauteur de ce point a été reportée en deux stations sur l'angle Sud-Est du Gymnase, de manière qu'entre le môle et cet angle il n'existe qu'un seul point intermédiaire. . . . . .

4° Que le nivellement a été répété deux fois et que la moyenne des opérations donne $1^m,1535$ pour la hauteur de l'arête inférieure du cordon du soubassement de l'angle Sud-Est, au-dessus du môle.

La première opération ayant constaté une différence de niveau de $1^m,143$ entre le môle et l'arête inférieure du cordon à l'angle Sud-Est du Gymnase, ce point se trouvait donc à $0^m,143$ au-dessus du repère à tracer.

L'ouvrier chargé de ciseler cette trace sur le centre du bâtiment, reporta ces $0^m,143$ en dessous de l'arête B, au lieu de les reporter en dessous de l'arête A, ce que prouve évidemment la distance de $0^m,142$ que l'on constate entre le point B et cette trace.

L'erreur cependant n'aurait été que de $0^m,090 + 0^m,142 - 0^m,143 =$	$0^m,089$
si la distance du socle au point inférieur de la corniche du soubassement n'avait pas été prise obliquement, ce qui donne une différence de $1^m,165 - 1^m,161$	$0^m,004$
et si le centre du bâtiment par rapport à l'angle Sud-Est n'avait pas éprouvé un tassement de	$0^m,0755$
En ne tenant compte que de la première opération, l'ancienne ligne devait donc être relevée de	$0^m,1685$
en réalité elle devait être relevée de	


Angle Sud Est
Corniche
m 0,090
0,143
A
Centre du bâtiment (Corniche)
m 0,0755
0,2175
B
m 0,142
0,161
Ancienne trace
0,165
Socle

n

e

a

e

$0^m,090 + 0^m,2175 - 0^m,1535 = 0^m,154$ pour correspondre avec la moyenne $0^m,1535$ du nivellement direct fait en 1854.

La cote du repère fédéral NF_1, étant la différence entre ce point et l'ancienne trace	$435^m,040$ $0^m,560$
l'ancienne ligne du gymnase est à la cote	$435^m,600$
La différence entre cette ligne et l'arête inférieure de la corniche du soubassement à l'angle Sud-Est étant de . .	$0^m,2175$
la hauteur de la plate-bande et du quart-de-rond étant	$0^m,090$
l'arête inférieure du cordon angle Sud-Est du Gymnase est à la cote . . .	$435^m,9075$
La moyenne des nivellements faits directement par M. Knab en 1854 donnant pour ce point au-dessus du môle . .	$1^m,1535$
le môle est donc à la cote	$434^m,7540$

soit exactement à $0^m,286$ au-dessous du repère fédéral NF_1.

On peut donc considérer la hauteur de l'ancien môle comme définitivement retrouvée, ce point étant rattaché par un nivellement direct au nivellement de précision, et les différentes causes qui ont vicié les opérations de 1854 étant actuellement constatées, on ne doit plus tenir compte de l'indétermination de $\pm 8^{mm}$ qui subsistait encore depuis 1867.

M. *Hirsch* est heureux de constater qu'il y a neuf ou dix ans, il a obtenu les mêmes chiffres que M. Ladame comme hauteur du niveau du môle. Il donne quelques explications sur l'erreur grossière que les ouvriers ont commise dans la transcription de ce niveau sur les murs de soubassement du gymnase et de l'hôtel de ville.

M. *Jaccard*, professeur, communique quelques observations sur les roches utilisées actuellement par la fabrique de ciment Portland, qui vient d'être fondée à St-Sulpice.

Jusqu'à ce jour, les industriels de notre pays ont distingué deux espèces de roches propres à la préparation des mortiers hydrauliques : l'une, plus riche en silicate d'alumine, produit un *ciment naturel* dont le prix de revient peu élevé favorise l'écoulement et répond aux usages auxquels il est appliqué. Cette *roche à ciment* se présente aussi bien dans l'Oxfordien à St-Sulpice, aux Convers et ailleurs, que dans le Bathonien ou Vésulien de Noiraigue. Partout, du reste, elle alterne avec des assises de roches plus calcaires, en couches peu épaisses, séparées par des feuillets marneux. Ces couches, auxquelles on réserve le nom de *calcaires hydrauliques*, sont exploitées en vue de la fabrication de la *chaux hydraulique*, qui n'est point soumise, comme le ciment, à la pulvérisation avant d'être appliquée à la préparation du mortier.

L'Oxfordien de St-Sulpice présente, sur une épaisseur totale 160 à 180 mètres, au moins six alternances de roches à ciment et de calcaires hydrauliques, constituant autant de facies particuliers, dus à des modifications dans la nature des sédiments qui ont formé ces roches. Beaucoup de ces assises ne renferment pas de fossiles et il devient dès lors impossible de distinguer des étages géologiques au moyen de leur faune ou de leurs caractères pétrographiques.

Mais il y a plus; l'expérience vient de démontrer qu'en matière d'industrie, on aurait tort de se baser sur des analyses d'échantillons pris au hasard dans l'une ou l'autre des couches d'une carrière.

C'est ainsi que les calcaires hydrauliques, considérés jusqu'ici comme impropres à la préparation du ciment naturel, présentent, au contraire, une composition chimique, un dosage des substances minérales éminemment propre à la fabrication du ciment artificiel ou *ciment de Portland*. Tandis que la plupart des fabriques anglaises, allemandes, etc., procèdent par le mélange des matières argileuses et calcaires de provenances diverses, l'établissement de St-Sulpice trouve dans ses carrières une roche dosée naturellement, qu'il suffit de traiter par les procédés spéciaux, pour obtenir un produit dont la qualité dépasse tout ce que l'on connaissait à ce jour.

Quant à la roche à ciment, on a reconnu qu'elle présente aussi les qualités requises, moyennant l'addition de roches calcaires en proportion déterminée, en sorte que la préparation du ciment exigerait des procédés analogues à ceux des fabriques étrangères.

M. Jaccard termine son exposé en rappelant que cette nouvelle industrie affranchira notre pays d'un tribut élevé qu'il payait jusqu'ici aux pays voisins pour l'importation de matériaux dont le sol du Jura suisse est richement pourvu. Grâce à l'abondance de la force motrice hydraulique, à la proximité des carrières, à l'étendue des terrains de dégagement et à l'heureuse disposition des constructions, l'usine est assurée de pouvoir satisfaire, dans des proportions de plus en plus considérables, à la production de matériaux dont le placement est assuré.

Il ne résultera d'ailleurs de la création de cet établissement aucun préjudice pour les industriels de Noiraigue, des Convers, de Vallorbe, etc., dont les produits

sont applicables à d'autres usages. Il ne faut pas oublier non plus que ces établissements peuvent aussi, quand ils le voudront, modifier les procédés et arriver à la fabrication du Portland, puisque leurs carrières renferment des roches d'une composition analogue à celles de St-Sulpice.

M. Jaccard présente ensuite quelques échantillons d'argile plastique, provenant de diverses localités et d'assises géologiques différentes. On trouve à peu près partout, dans notre Jura, des terres à briques et à tuiles.

Le plus souvent, c'est un limon diluvien, provenant du remaniement des terrains argileux, et qui est assez maigre pour être employé tel quel. Lorsqu'au contraire, c'est l'argile pure qui est exploitée, elle doit être mélangée avec des terres plus sableuses. Les procédés de fabrication ont, du reste, dans notre pays, subi une véritable transformation dans ces dernières années. Partout on a installé des machines à vapeur, destinées à malaxer la terre et à mouler les tuiles, les briques et les drains, en sorte qu'à ce point de vue notre industrie n'a rien à redouter de la concurrence étrangère.

Il n'en est pas de même de la poterie qui, après avoir joui d'une prospérité remarquable au siècle dernier, principalement dans le Val-de-Travers, a presque complètement disparu, comme la fabrication des dentelles. Nous possédons cependant des éléments qui méritent de fixer l'attention, surtout dans un moment où les ressources naturelles et industrielles sont en souffrance. En effet, nous possédons dans diverses localités des gisements d'argile plastique, qui paraissent tout à fait propres à la fabrication de la faïence ordinaire, et les dispositions naturelles de notre jeunesse permettent

d'espérer que nous arriverions aisément à la production de la faïence artistique, dont le succès a été si remarquable à l'exposition universelle de 1878.

En attendant une étude plus spéciale, M. Jacard donne quelques renseignements sur l'argile utilisée autrefois par les potiers de Couvet et dont il ne reste aujourd'hui qu'un seul représentant, M. Jules Petitpierre. Cette argile est de couleur jaunâtre et provient de la molasse d'eau douce inférieure (étage Aquitanien), qui fournit aussi les matériaux pour un établissement important de briqueterie et de tuilerie. Celui-ci est alimenté par des couches moins pures, plus sablonneuses, dont quelques-unes sont pétries de débris de coquilles terrestres et lacustres. Quant aux argiles à poteries, tout en conservant une grande plasticité, très favorable au modelage délicat, elles fournissent une poterie dont la qualité paraît indiscutable.

L'étage Albien, (ou Gault des anglais) présente aussi une assise d'argile très pure, renfermant des fossiles pyriteux. Quelle que soit la couleur, grise, bleue, noire, rouge ou jaune, sa plasticité est remarquable, et, à ce point de vue, nous espérons en tirer un parti plus avantageux pour nos écoles de modelage, qui n'employaient jusqu'ici que de la terre préparée par nos terriniers, sujette à se crevasser en séchant. En résumé, nous pouvons affirmer dès à présent, qu'il est possible de se procurer, soit à Morteau, soit à Ste-Croix, soit à Boveresse ou à Couvet, des argiles éminemment plastiques, propres à la fabrication des diverses variétés de faïence usuelle et artistique, ou aux études de modelage, qui s'exécutent maintenant dans nos écoles secondaires et dans les leçons de dessin professionnel.

M. *Ritter* élève quelques doutes relativement à la réussite de la fabrique de ciment de St-Sulpice. Il connaît nombre de localités dans le canton où la présence juxtaposée de calcaire et d'argile permettrait aisément la fabrication d'un ciment façon Portland.

M. *de Rougemont* présente à la Société des tritons provenant de Cornaux et appartenant à l'espèce *T. lobatus* (Otth) que l'on n'avait pas encore rencontré dans le canton de Neuchâtel, M. Fatio ne mentionne le *T. lobatus* que dans les environs de Bâle, de Berne, d'Orbe et dans le canton du Tessin. C'est à un élève du gymnase cantonal, M. Henri Junod, que nous devons la découverte de cette espèce à Cornaux.

M. *Paul Godet* rend compte d'un article du *Zoolog. Anzeiger de Carus* (août 78, n° 4, p. 77), dans lequel l'auteur, M. le prof. Th.-W. Engelmann, d'Utrecht, rend compte de ses expériences sur l'*Hydre d'eau douce*. M. Engelmann a repris les observations si connues de Trembley et il en confirme l'exactitude sauf sur un point important.

Trembley affirme, entre autres choses, qu'il a retourné des Hydres comme un gant et, qu'après cette opération, elles ont continué à vivre, à manger, à digérer, etc. Aucun autre observateur ne paraît avoir réussi à répéter cette expérience. M. Engelmann a fait de nombreux essais, mais toujours sans succès. La plupart des Hydres qu'il a retournées mouraient promptement. Mais il est arrivé quelquefois que la partie antérieure de leur corps, qui, à cause des tentacules, ne pouvait être retournée, continuait à vivre et donnait naissance

à un nouveau corps après que le premier avait été enlevé. Ce corps se développait en arrière, et souvent dans une direction oblique ; sa structure microscopique était identique à celle du corps primitif.

Trembley se serait-il trompé sur ce point et, faute d'y regarder d'assez près, n'aurait-il pas pris le nouveau corps pour l'ancien?

M. Engelmann pense qu'en tout cas, il y a ici une erreur et qu'une Hydre retournée ne peut continuer à vivre que de la manière décrite plus haut. Le prétendu phénomène du retournement renverserait du reste, au moins en partie, les idées physiologiques et morphologiques qui paraissent le mieux établies.

M. *Tripet* présente une plante de la famille des Orobanchées, la *Lathræa squamaria* L., provenant de Lignières et trouvée par M. Ph. de Rougemont sur les racines de l'Erable champêtre. Cette espèce, qui possède un puissant rhizome à écailles imbriquées, est une plante parasite qui croît sur les racines des arbres, principalement sur celles du noyer, et quelquefois sur celles de la vigne. La *Lathræa squamaria* est rare dans notre pays, mais Grenier et Godron rapportent que dans quelques contrées de la France, elle compromet l'existence des vignobles (Flore de France, II, p. 643).

M. *Cornaz* lit la communication suivante :

De l'existence de latex chez quelques érables.

On a donné le nom de latex au suc propre qui circule dans les vaisseaux des plantes, lorsqu'il est lactescent et qu'au lieu d'être incolore, il est blanc, jaune ou même orangé. Il existe toujours dans la

famille des Papavéracées, où il est blanc dans le genre *Papaver*, et jaune ou orangé dans les genres *Meconopsis*, *Argemone*, *Chelidonium* et *Glaucium*. Il paraît qu'il en est de même de la petite famille des Morées, détachée de celle des Urticées, représentée dans nos cultures par les genres *Ficus* et *Morus*, qui ont tous deux un latex blanc. En revanche, la famille des Euphorbiacées, celle des Campanulacées, et la sous-famille des Chicoracées ont ordinairement un suc propre laiteux, mais pas toujours (bien que De Candole, dans sa *Flore française*, ait avancé le contraire pour les Campanulacées), et si dans ces trois grands groupes naturels, il est des genres qui ont toujours du latex, il en est d'autres dans lesquels cela varie selon les espèces, et tel est aussi le cas des *Acérinées*, ainsi que je vais bientôt le dire.

Le latex a d'ailleurs de l'importance, soit en thérapeutique, soit au point de vue de l'alimentation ou de l'industrie. L'opium, le lactucarium ou thridace, l'euphorbium, sont tous trois des substances pharmaceutiques constituées par le suc laiteux desséché du Pavot somnifère, de la Laitue vireuse, d'Euphorbes exotiques; le lait végétal n'est autre chose que le latex du *Galactodendron utile*, arbre de Caracas, voisin des figuiers; la gomme élastique ou caoutchouc provient du suc blanc de diverses plantes, principalement, dit-on, de l'*Havea guaianensis*, de la famille des Euphorbiacées, mais aussi de figuiers et d'autres espèces végétales exotiques.

Toutefois l'absence ou la présence du latex dans les familles, genres ou espèces de plantes, n'a pas été suffisamment étudiée par les botanistes, et en consul-

tant les flores, on est surpris de voir ce fait plus ou moins laissé dans l'oubli, sauf pour la famille des Papavéracées.

En parcourant les forêts du Jura, comparant un jour les feuilles de l'Erable Sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.) à celles de son congénère le Plane (*A. platanoides* L.), arbres dont les noms scientifiques sont singulièrement propres à les faire confondre, je fus frappé de voir les pétioles et les pédoncules du second laisser couler un liquide lactescent blanc, tandis que le Sycomore ne présentait pas ce phénomène, et je me notais comme mnémonique que c'était précisément l'espèce dont le nom français rappelle le Figuier (en grec *Sykos*), qui n'avait pas de latex. Pensant que la chose était parfaitement connue, je ne fis aucune recherche bibliographique à ce sujet.

Plus tard, je fus curieux d'examiner au même point de vue l'*Acer campestre* L. et l'*A. opulifolium* Vill., et je trouvai du latex chez le premier et point chez le second. Là s'arrêtaient les espèces suisses du genre. Ces derniers jours, quelque peu développée qu'elle soit encore, j'ai pu constater dans une espèce bien voisine de notre région, l'*Acer monspessulanum* L., qui croît jusqu'au fort de l'Ecluse, que cet Erable, bien rare dans nos jardins, n'a pas de suc lactescent. Quant aux autres espèces de l'Est et du Sud de l'Europe, ainsi qu'aux nombreux représentants de ce genre dans l'Amérique du Nord, je ne sais comment est leur suc propre.

En revanche, un genre voisin, détaché des *Acer* de Linnée sous le nom de *Negundo*, se trouvant fréquemment représenté dans nos promenades et nos jardins

par le *N. fraxinifolium* Nutt., il m'a été facile d'observer l'absence de latex dans cette espèce.

Quand je voulus voir ce qui en était de l'étude de cette question relativement à la famille des Acérinées, je trouvai surabondamment cité le fait que ces arbres ont souvent une sève sucrée, laquelle peut même fournir du sucre, ainsi que cela a lieu aux Etats-Unis pour l'*Acer saccharinum* L., mais à côté de cela, pas trace de mention de latex dans les flores de Haller (1742), Gouan (1762), De Candolle (1805), Suter (1822), Duby (1828), Mutel (1834), Koch (1837 et 1843), Cosson et Germain (1845), Grenier et Godron (1848), Godet (1852), que j'avais à ma portée.

Gaudin seul, dans le tome VI de la *Flora Helvetica* (Turici 1830), indique dans sa description de l'*Acer platanoides* L. (p. 324) : Petioli « dirupti lactescentes » Persoon et Gay ; et plus loin : « Partes flores diruptæ lactescentes » Haller, indiquant ces données avec des guillemets et le nom des observateurs, comme ne les ayant pas contrôlées ; puis, à l'*Acer pseudo-platanus* L., on trouve (p. 325) : Petioli ut in priore « neque tamen lactescentes » Gay. Puis, dans le *Synopsis floræ Helveticæ*, du même auteur, édité par J.-P. Monnard (Turici 1836), ces caractères distinctifs des deux espèces sont indiqués sans astérisque ni nom d'auteurs, comme si Gaudin ou Monnard les avait constatés (*A. platanoides* L. Arbor, petiolis ruptis lactescentibus. — *A. pseudo-platanus* L. Arbor excelsa, petiolis non lactescentibus). En revanche, pas plus ces deux auteurs que Haller, Persoon ou Gay, ne paraissent avoir examiné comment se comportent à ce point de vue

les trois autres érables de l'Europe septentrionale et centrale.

Il résulte de ceci que l'*Acer platanoides* L. et l'*A. campestre* L. présentent tous deux un latex blanc, lequel manque à l'*A. pseudo-platanus* L., à l'*A. opulifolium* Vill. et à l'*A. monspessulanum* L., aussi bien qu'au *Negundo fraxinifolium* Nutt.

Il serait intéressant d'examiner la question sur d'autres espèces d'Acérinées, dont plusieurs provenant d'Amérique sont cultivées chez les horticulteurs, et en tout cas utile dans les flores où la méthode dichotomique est employée, de ne pas négliger un caractère distinctif si facile à constater sur des exemplaires frais.

Ne serait-il pas convenable aussi de préciser les genres ou les espèces qui ont du latex ou qui en sont dépourvues, dans les autres familles où sa présence a été indiquée comme non constante ?

Enfin, comment se comporterait le suc propre dans des hybrides entre des espèces à latex et d'autres à sève incolore d'un même genre ?

On le voit, une question de peu d'importance vient nous démontrer qu'en histoire naturelle il y a encore à étudier à nouveau même ce qu'on croit connaître le mieux, comme c'est le cas des arbres de nos forêts.

M. *Jaccard* montre un crâne trouvé dans une station lacustre à Auvernier et qui, suivant l'avis de M. Gross, de la Neuveville, est un crâne trépané. Ce crâne, qui est formé par les deux os pariétaux, offre sur une de ses sutures une petite excavation en forme de trou, laquelle, suivant l'avis de quelques membres de la Société, est produite par l'absence de l'os vormien.

Séance du 22 mai 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

Le *Secrétaire* donne lecture de la lettre suivante de M. *Ad. Borel*, à Bevaix, relative aux deux pirogues lacustres qui ont été récemment trouvées dans cette localité.

La découverte faire à Bevaix de deux pirogues préhistoriques appartenant à deux âges différents, vient de donner un nouveau relief aux antiquités de notre canton.

Age de la pierre: Grâce à l'abaissement des eaux de notre lac, plusieurs nouvelles stations de cet âge ont été mises à découvert et ont prouvé qu'une population nombreuse vivait alors sur l'eau; il devait exister une relation intime entre les habitants des diverses stations grandes et petites.

Leurs armes et ustensiles divers étaient chétifs et prouvaient leur peu de relations avec des peuples éloignés; les haches qui devaient les défendre contre leurs ennemis de toute espèce, avaient aussi pour but de travailler le bois, de façonner les arbres dont les troncs servaient à la construction de leurs demeures ou à la fabrication de leurs canots; il est à supposer que les arbres étaient abattus au moyen du feu, comme le font encore les Indiens du Brésil; cette coutume a dû se conserver aussi pendant l'âge du bronze.

Le premier canot que j'ai trouvé, portait encore les traces de coups de hache; l'empreinte restée dans le bois prouve une hache arrondie, les entailles sont peu profondes et inclinées.

La pirogue est petite, d'un travail assez grossier et creusée dans un tronc de chêne; on n'y voit aucune trace d'élégance; elle doit appartenir à une époque fort reculée et dénote une population peu cultivée; l'intérieur du canot est garni de trois bourrelets ou bancs taillés dans le tronc de l'arbre; c'est près de l'un de ces bancs qu'on remarque deux entailles.

Sa longueur est de 5m,55, sa largeur de 0m,68, et sa profondeur de 0m,35; elle a été trouvée le 18 octobre 1878 et amenée au Musée de Neuchâtel le 21 du même mois.

Elle a été découverte près de la station du Châtelard, à environ cinquante mètres du côté de l'est, au fond d'une petite anse où elle a dû être jetée à la suite d'une violente tempête; elle devait provenir d'une de nos stations de l'âge de la pierre.

Age du bronze: Bevaix possède deux stations de l'âge du bronze: l'une située devant l'Abbaye et l'autre devant le moulin; elles sont distantes l'une de l'autre d'un kilomètre.

Le 1er mars 1879, je revenais avec mon pêcheur Abram Schreyer de la station de l'Abbaye où notre pêche avait été infructueuse; je venais de dépasser le Châtelard et j'examinais dans le fond du lac les troncs d'arbres enfoncés dans la marne, lorsque je fus frappé par l'un d'eux dont la forme me semblait peu commune. En regardant attentivement, je vis que l'un des bouts était taillé en éperon; le pêcheur me fit remarquer la forme de l'autre extrémité et je me convainquis bientôt que j'avais trouvé une seconde pirogue. Celle-ci n'était pas couchée sur le flanc comme la première, elle avait dû descendre au fond de l'eau à la suite d'un accident; le mauvais état de conservation du fond me fortifia dans cette opinion. La pirogue était, de haut en bas, remplie d'une couche de gravier, puis de sable mêlé de vase et enfin une couche de marne blanche, au milieu de laquelle était un lit de feuilles de hêtre et de chêne, garnissait le fond.

Elle gisait sous l'eau à une profondeur de 1m,20 à 1m,40, et elle était éloignée du rivage d'environ trente mètres.

Ignorant alors son état de conservation et sa véritable valeur, je fis offrir cette pirogue à la direction du musée de la Chaux-de-Fonds, qui l'accepta.

La pirogue se trouvait alors à une égale distance des deux stations de l'âge du bronze, à l'endroit dit Bazuges, au-dessous du plateau portant le nom de Tuillerette, où fut trouvé il y a une douzaine d'années un four à briques datant du XIIe siècle.

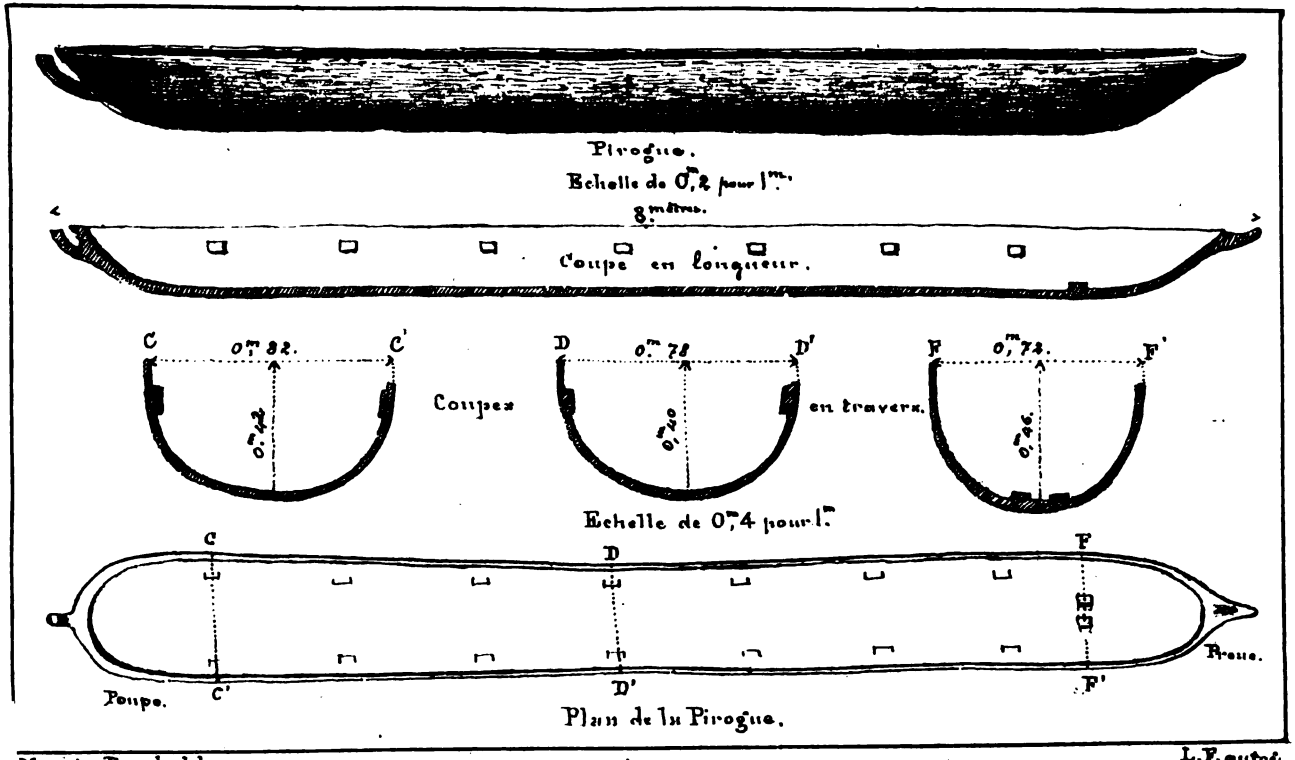
Bevaix, 1er mai 1879.

Le *même* lit une notice de M. Maurice Borel, étudiant, sur une pirogue lacustre trouvée à Bevaix par M. Ad. Borel. (Avec planche.)

La pirogue lacustre qui se trouve aujourd'hui au musée de la Chaux de-Fonds a été découverte le 1er mars de cette année par M. A. Borel, non loin du moulin de Bevaix.

Depuis quelque temps déjà, les pêcheurs avaient remarqué en cet endroit une masse noire qu'ils avaient confondue avec un de ces nombreux troncs submergés qui gisent le long de nos rives depuis des centaines d'années. L'abaissement du lac et surtout un vent violent qui en remua le fond, contribuèrent à donner à cette épave une physionomie telle, qu'au premier coup d'œil M. Borel reconnut les contours caractéristiques d'une pirogue à moitié ensevelie, semblable à celle qu'il avait découverte quelques mois auparavant sur ces mêmes rivages (1). Aussi le lendemain, voulant savoir à quoi s'en tenir, revint-il sur les lieux, accompagné de quatre bateaux et de nombreux ouvriers qui tentèrent de mettre au jour ces restes antiques, dont il ne soupçonnait pas encore toute la valeur. La chose présentait quelques difficultés; éloigné du rivage d'une trentaine de mètres, il s'agissait d'abord de dégager le lourd canot du lit de sable et de vase dans lequel il était enfoui, pour l'amener ensuite sur terre ferme et le mettre en lieu sûr. On commença donc par enlever les matériaux qui le remplissaient, tels que des pierres, du sable et de la marne; travail pénible, exécuté sous un mètre d'eau et qui demandait des précautions, car un coup de pelle mal donné pouvait endommager un bois rendu excessivement friable par son long séjour dans le lac. Disons en passant, qu'à un pouce environ du fond, se trouvait une couche de feuilles parmi lesquelles on pouvait encore distinguer des feuilles de hêtre, des aiguilles de sapin et quelques cônes. Cette première opération terminée, on essaya de passer des cordes sous le canot et de le soulever hors de la fosse qu'il s'était lui-même creusée; après beaucoup d'efforts et d'essais in-

(1) Pirogue qui se trouve aujourd'hui au musée de Neuchâtel.



Maurice Borel, del. L.F. autog.

Pirogue lacustre trouvée à Bevaix.

fructueux, on réussit à la fin à l'en sortir et à le traîner au bord tant bien que mal.

Ce fut seulement alors et après l'avoir débarrassé des traces de vase qui le recouvraient encore par places, qu'on put se faire une idée de la beauté de la trouvaille qui venait d'être faite.

Cette pirogue, dont les parois ont une épaisseur moyenne de 8-10 centimètres, est creusée dans un tronc de chêne de 8 mètres de longueur. Ses extrémités, travaillées avec soin, presque avec art, lui donnent un cachet tout particulier, comme on pourra le voir sur le dessin que j'ai joint à ces lignes, dessin accompagné de coupes faites d'après les mesures les plus exactes. Sa largeur moyenne est de $0^m,77$, soit $0^m,82$ de C en C', 0^m78 de D en D', et $0^m,72$ de F en F', différences qui s'expliquent par une légère courbure du côté gauche provenant sans doute de ce que l'arbre employé n'était pas parfaitement droit. Quant à la hauteur, elle varie aussi: elle est de $0^m,42$ à la coupe C C', de $0^m,40$ en D D', et de $0^m,46$ en F F'.

L'existence de supports destinés à soutenir des bancs, présente une particularité intéressante; ces supports, au nombre de quatorze, sont de petits carrés laissés en relief de chaque côté du canot; ils mesurent $0^m,10$ de côté sur $0^m,5$ d'épaisseur, et leur éloignement des bords est de $0^m,10$. En outre, ils sont éloignés les uns des autres d'environ $0^m,78$, celui situé à l'avant étant à $1^m,50$ de l'extrémité de la proue, et celui situé à l'arrière à 1^m de l'extrémité de la poupe.

Citons encore à l'avant, comme l'indique la coupe F F', la présence de deux morceaux de bois semblables aux supports des bancs et dépassant le fond de $0^m,5$.

Ces mesures suffisent, je crois, pour qu'on puisse se rendre compte des dimensions de ce superbe canot qui, par le fait de son travail et l'élégance de ses formes, doit certainement appartenir à l'âge du bronze.

Maurice Borel, étud.

M. *de Tribolet* donne quelques détails sur la présence de l'étage cénomanien à Gibraltar près Neuchâtel, et à Cressier.

NOTE sur le Cénomanien de Gibraltar (Neuchâtel) et de Cressier, avec un aperçu sur la distribution de ce terrain dans le Jura.

Les terrains crétacés du Jura, supérieurs à l'Urgonien, c'est-à-dire l'Aptien, le Gault et le Cénomanien, ont une étendue très restreinte relativement aux terrains inférieurs de la même formation ; ils ne se rencontrent que par places, en lambeaux, et n'occupent jamais une superficie bien considérable. Il suffit, pour se convaincre de ce fait, de jeter un coup-d'œil sur une carte géologique quelconque, et l'on verra tout de suite la différence qui existe, au point de vue topographique et orographique, entre ces deux groupes des terrains crétacés.

J'ai indiqué dans mon travail *Sur le Gault de Renan*, Delémont 1877, quelle est la répartition des différents gisements du Gault et du Cénomanien dans le Jura. Je répète ici ceux de ce dernier étage, puisqu'ils nous intéressent tout particulièrement.

Jura bernois : Bienne (Ried), Neuveville (1), Sorvilier (ou Sonvilier).

Jura neuchâtelois : Combes, Cressier, Souaillon, Gibraltar (2), Auvernier, Joratel, Boveresse (3).

Jura vaudois : Granges de Ste-Croix (Mouille-Mougnon) (4).

(1) Plusieurs gisements à l'est de cette localité (Douanne, Weingreis, etc.).

(2) Nouveau gisement décrit dans cette note.

(3) Cités dans mon travail précédemment cité.

(4) J'ai mentionné par erreur dans ma « Note sur le Gault de Renan », des gisements cénomaniens au Pont (Jura vaudois), à Charix et à Leissard (Ain). La Craie supérieure de ces deux derniers affleurements repose directement sur le Gault, sans intercalation de Craie chloritée.

Doubs : Auxon, Devecey, Montcley, Morteau, Oye, St-Point, les Grangettes, Rozet (¹).

Jura : St-Julien.

La découverte du terrain cénomanien dans le Jura, qui a toujours été attribuée jusqu'ici à DuBois de Montpéreux, comme ayant été faite à Souaillon (entre St-Blaise et Cornaux, canton de Neuchâtel), fut, en réalité, faite quelques mois auparavant, à Gibraltar, près Neuchâtel, par M. Alexis Roulet père.

Nous lisons, en effet, dans les *Mémoires de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, vol. II, 1839, p. 12, séance du 18 janvier 1837, ce qui suit : « M. L. Coulon fait part à la Société d'un fait intéressant ; c'est la découverte, dans les environs de la ville, d'un *Hamite* bien caractérisé ; cette découverte tend à confirmer l'opinion de M. de Montmollin sur la classification de nos roches, puisque la plus grande partie des espèces de Hamites appartiennent au terrain crétacé. »

Récemment, le hasard m'a fait mettre la main sur ce Hamite, ainsi que sur quelques exemplaires du genre *Inoceramus*, qui l'accompagnaient. Tous ces échantillons étaient munis d'étiquettes qui indiquaient la localité de Gibraltar comme lieu de leur provenance, et M. Alexis Roulet père, comme celui qui les avait trouvés. Suivant M. Coulon, les Inocérames auraient été recueillis au même endroit et en même temps que le Hamite ; mais pour une cause ou pour une autre, ils n'auraient pas été présentés à la Société avec lui.

En 1837, la division du terrain crétacé en étages n'était pas encore opérée ; les travaux des d'Orbigny et des Coquand étaient encore bien loin de paraître. On ne pouvait donc augurer de la trouvaille de M. Roulet, la présence du Cénomanien dans nos environs. La géologie n'était pas encore parvenue à la hauteur de développement qu'elle a atteint maintenant et ces quelques fossiles, au point où en était alors la paléontologie, ne paraissaient pas avoir l'impor-

(¹) Omis dans mon travail précédemment cité.

tance qu'on leur attribue maintenant. Ils ne trahissaient pas l'existence d'un terrain peu commun et encore ignoré dans le Jura, mais seulement la présence du terrain crétacé que l'on connaissait déjà. Il est tout naturel, du reste, que la découverte de M. Roulet soit restée jusqu'ici complètement ignorée, car comme elle n'a été publiée que par le procès-verbal que je viens de mentionner, il ne peut être jamais venu à l'idée de personne, qu'il soit ici question d'un fait important au plus haut degré pour la connaissance géologique du Jura en général. On comprend donc facilement que la découverte du Cénomanien du Jura ait toujours été attribuée à DuBois de Montpéreux.

La communication de M. Coulon avait eu lieu le 18 janvier 1837. Ce ne fut que cinq mois plus tard (séance du 7 juin, op. cit., p. 15), que DuBois fit part à la même Société de la découverte qu'il venait de faire à Souaillon, d'un certain nombre de fossiles nouveaux, parmi lesquels les *Ammonites varians* Sow. et *Rothomagensis* Brong., le *Turrilites Bergeri* Brong. et l'*Inoceramus cuneiformis* Orb. (seu *Cuvieri* id.), ne lui laissaient aucun doute sur le fait que les calcaires qui les renfermaient, devaient être des représentants « du Greensand ou Grès vert (étage moyen de la craie) de Elie de Beaumont [1]. »

DuBois caractérise brièvement par les quelques mots suivants, le facies de ces calcaires : « craie bariolée de rouge, de jaune, de brun et dendritée. » Il ajoute aussi que ce nouveau terrain se trouve dans les environs de Neuchâtel, *à Gibraltar* (non Mail), et à la Chaux-de-Fonds [2].

Gibraltar et Souaillon sont donc les deux localités dans lesquelles le terrain cénomanien fut rencontré pour la première fois dans la chaîne du Jura. Les noms de Alexis Roulet et de DuBois de Montpéreux restent attachés à sa découverte.

[1] Voyez le profil de Souaillon, d'après Mousson, dans Studer, *Geol. der Schweiz*, II, p. 315.

[2] Il y a ici une erreur. DuBois parle, sans doute, des fossiles remaniés du Gault, qui se rencontrent dans la molasse.

En 1849, M. Lory [1], et deux ou trois ans après, Campiche, constatent la présence de ce même terrain dans différentes localités du département du Doubs, ainsi qu'à la Mouille-Mougnon, dans les environs de Sainte-Croix [2]. En 1858, Bonjour le mentionne dans une localité du département du Jura (St-Julien [3]); l'année suivante, M. Desor et Gressly le décrivent à la Caroline, sur Boveresse ; enfin, en 1869, M. Jaccard en cite un petit lambeau à Joratel, sur le versant sud de la vallée des Ponts.

M. Gilliéron est, sans contredit, celui qui a le plus contribué à la connaissance du terrain cénomanien dans le Jura suisse [4]. Tandis que M. Lory a décrit pour ainsi dire la presque totalité des gisements du Jura français, M. Gilliéron est parvenu à découvrir chez nous toute une série de localités cénomaniennes, qui constituent presque une ligne ininterrompue, s'étendant sur un espace de vingt-deux kilomètres, de Cornaux à Bienne. Il en a également signalé une à l'est d'Auvernier.

Enfin, M. Greppin a mentionné en dernier lieu le fait que Gressly a rencontré le Cénomanien dans l'intérieur du Jura bernois, au Moulin-Forster, près Sorvilier [5].

Les indications que j'ai données jusqu'ici, résument d'une manière succincte la découverte, par ordre chronologique, des différentes localités du Jura dans lesquelles la présence de l'étage cénomanien a été successivement constatée.

Je passe maintenant à la description des gisements de Gibraltar et de Cressier.

Nous avons vu au commencement de cette note, que la découverte faite en 1837, par M. Alexis Roulet père, du ter-

(1) *Bull. Soc. géol. France*, 2me série, VI, p. 690, 1849.

(2) Dans sa *Geol. der Schweiz*, II, p. 290, M. Studer décrit le Cénomanien du Jura, tel qu'on le connaissait en 1853, après les découvertes récentes de DuBois, Lory et Campiche.

(3) *Bull. Soc. géol*, etc., 2me série, XVI, p. 42, 1858.

(4) *Monogr. pal. et stratigr. étage urgonien inf. du Landeron*, p. 109, 1869.

(5) *Descr. géol. du Jura bernois*, 1870, p. 142, ou Sonvilier, p. 209?

rain cénomanien à Gibraltar, dans les environs de Neuchâtel, avait été le point de départ de celles qui nous avaient appris peu à peu à connaître la présence et l'extension de ce terrain dans la chaîne du Jura.

Le gisement cénomanien de Gibraltar est situé dans la propriété Thüring, où il est recouvert par une couche assez épaisse de terre végétale. Sa présence ne fut constatée que lors du creusage d'un puits et c'est dans les matériaux qui en furent extraits, que M. Roulet a rencontré les fossiles dont j'ai parlé plus haut. Ce sont :

Hamites sp., 1 ex.
Inoceramus cuneiformis, Orb., 3 ex.
id. striatus, Mant., 1 ex.

Le Cénomanien de Gibraltar repose, comme dans beaucoup d'autres localités du Jura suisse, sur l'Urgonien. Son facies est complètement identique à celui des gisements de Souaillon, Cressier, etc. (1).

Le gisement de Cressier est le plus considérable de tous ceux que renferme le Jura neuchâtelois (2). Il se trouve entre les villages de Cornaux au sud-ouest et de Cressier au nord-est. Le château de ce nom en occupe le centre. Sa longueur est de huit cents mètres et sa largeur de cent cinquante mètres. Dans les vignes situées des deux côtés du château, au sud et au nord-est, le Cénomanien ne se rencontre que sous forme de blocs ou de cailloux isolés. Il est ici à une profondeur suffisante au-dessous de la surface du sol, pour que les travaux qui s'opèrent de temps en temps dans les vignes, ne le mettent que rarement à découvert. Ce n'est que dans le petit ravin formé par le ruisseau du Mortruz, que l'on rencontre un affleurement réel de ce terrain.

(1) Les quelques fossiles qui ont été trouvés dans cette localité, confirment en plein l'identité de l'horizon géologique qui, au point de vue purement pétrographique, pourrait être conclue entre ce gisement et ceux de Souaillon, Cressier, etc.

(2) Sur une étendue de 40 kilomètres, c'est-à-dire depuis Combes à l'est, jusqu'à la Caroline (Boveresse) à l'ouest, cette partie du Jura renferme sept différents gisements de Cénomanien.

Le gisement cénomanien de Cressier a été indiqué pour la première fois par M. Gilliéron, en 1869, « dans les vignes qui s'étendent entre le village et l'église (actuellement le château). » Il ignorait donc que cet étage se rencontre encore plus au sud-ouest et que ce petit coin de pays situé entre Cressier et Cornaux, renferme – je n'hésite pas à le dire – l'affleurement de Cénomanien le plus considérable du Jura suisse.

M. Gilliéron cite les fossiles suivants de la partie nord-est du gisement cénomanien de Cressier (vignes), la seule qu'il ait décrite. Ce sont :

1. Ammonites Mantelli, Sow. et var. Couloni, Orb.
2. Ammonites varians, Sow.
3. id. Cenomanensis, Arch.
4. Turrilites Bergeri, Brong.
5. id. Gravesi, Orb.
6. Inoceramus latus, Mant.
7. id striatus, Mant. (1)
8. Rhynchonella Martini, (Mant.) Dav.
9. Holaster lævis, (De Luc) Ag. (seu carinatus, (Lk.) Orb. et Trecensis, Leym.).

L'affleurement du ravin du Mortruz nous montre les couches du Cénomanien développées sur une longueur de 150m, avec une épaisseur moyenne visible de six à sept mètres et une inclinaison de quinze à trente degrés sud-est. Le facies pétrographique est complètement identique à celui que nous connaissons de Souaillon, Combes, Gibraltar, etc. : ce sont des calcaires compactes ou marneux, schistoïdes ou bréchiformes, de couleur ordinairement rosâtre, soit uniforme ou par taches, ou bien jaunâtre, grisâtre et blanchâtre.

Le gisement cénomanien de Cressier est, à en juger par la variété des espèces qui s'y trouvent, le plus fossilifère de tous ceux du Jura. Les espèces suivantes ont été presque toutes recueillies par M. Léo Jeanjaquet, l'aimable propriétaire du château de Cressier, qui en a obligeamment fait don au Musée de Neuchâtel et qui a bien voulu nous servir de guide lors de nos études.

(1) J'ajouterai encore l'Inoceramus cuneiformis, Orb.

	Ste-Croix.	Jura français.	Bassin de Paris.	Angleterre.	Allemagne nord-ouest.	Alpes suisses.
Nautilus elegans, Sow. . . . . Grand ex. de 24 sur 29 cm. de large et 9 d'épaisseur.	1	—	1	1	1	—
Ammonites Mantelli, Sow. et var. Couloni, Orb., communes .	1	1	1	1	1	1
Ammonites varians, Sow., 2 ex. . .	1	1	1	1	1	1
» Cenomanensis, Arch., 6 ex.	—	1	1	1	1	—
» Rothomagensis, Brong., 1 ex.	1	1	1	1	1	1
» sp., 1 ex.	—	—	—	—	—	—
Scaphites æqualis, Sow., 2 ex. . .	1	1	1	1	1	—
Turrilites Bergeri, Brong., 1 ex. . .	—	—	1	1	—	—
» Gravesi, Orb., 1 ex. . .	—	—	1	1	—	—
» tuberculatus, Bosc., 3 ex.	1	1	1	1	1	—
Pholadomya Fabrina, Ag., 1 ex. .	—	—	—	—	—	—
Nucula sp., 1 ex.	—	—	—	—	—	—
Mytilus sp., 1 ex.	—	—	—	—	—	—
Lima sp., 1 ex.	—	—	—	—	—	—
Inoceramus cuneiformis, Orb. (seu Cuvieri, Orb.), commun	1	1	1	—	—	1
Inoceramus latus, Mant., 7 ex. . .	—	—	1	1	1	—
» problematicus (Schl.) Orb., 1 ex.	—	1	1	1	1	—
» striatus, Mant., 3 ex. .	1	1	1	1	1	1
Pecten sp. à grosses côtes, 1 ex. .	—	—	—	—	—	—
Spondylus, probablem. nov. sp., voisin du S. striatus, Gf., mais à côtes beaucoup plus espacées, 1 ex. .	—	—	—	—	—	—
Terebratula sp. 1 ex.	—	—	—	—	—	—
Rhynchonella Grasi, Orb., 1 ex. .	—	—	1	1	1	—
» Martini (Mant.), Dav., mentionnée par M. Gilliéron. . .	—	—	1	1	1	—
Holaster lævis (De Luc), Ag., 9 ex. (seu carinatus (Lk.), Orb. et Trecensis, Leym.)	1	1	1	1	1	1

Des dix-sept fossiles spécifiquement déterminés que renferme cette liste, seize se rencontrent dans le Cénomanien du bassin de Paris (grès inférieurs du Mans, couches de Rouen, etc.), quinze dans celui d'Angleterre (greensand à Pecten asper, chloritic et chalk-marl), treize dans celui du nord-ouest de l'Allemagne (Tourtia de Westphalie, Plaener et Quader inférieurs), neuf dans celui de Sainte-Croix et du Jura français et six dans le Crétacé supérieur des Alpes suisses (faune sup. de Cheville, Crétacé sup. du Sentis).

Les environs du lac de St-Point paraissent être la région du Jura où le Cénomanien est le plus développé. Il atteint ici une puissance de cinquante mètres. M. Lory y a distingué quatre assises, caractérisées chacune par une faune particulière et par un facies pétrographique différent. Dans les autres gisements cénomaniens du Jura, cette distinction ne peut plus avoir lieu, car les couches calcaires et marno-calcaires qui les composent, offrent absolument les mêmes caractères paléontologiques et pétrographiques dans tout leur ensemble. A Cressier, l'épaisseur totale du Cénomanien peut, je crois, être évaluée sans exagération, à quinze ou vingt mètres. A Bienne (Ried), celle-ci est de douze mètres suivant M. Gilliéron ; à Joratel, elle est de six mètres, d'après M. Desor, et à Souaillon, de 4,50 mètres suivant DuBois.

Au point de vue du facies pétrographique que nous présente le Cénomanien dans le Jura, il existe une différence assez marquée entre ses différents gisements. Dans le Doubs, c'est une craie (calcaires) marneuse, blanc-grisâtre ou gris-verdâtre, plus rarement jaunâtre, tandis que dans le Jura, ce sont des sables crayeux (*sic*). Le Cénomanien du Doubs ne renferme pas de silex, mais, en revanche, il abonde, à ce qu'il paraît, en concrétions ferrugineuses à texture radiée. M. Benoît [1] ajoute qu'à la base de la Craie supérieure à silex de Leissard (Ain), on trouve également des rognons ferrugineux. Les couches de calcaires blancs et subcrayeux qui les renferment, ne seraient-elles pas les représentants, du

[1] *Bull. Soc. géol. France*, 2me série, vol. XVI, p. 116.

moins pétrographiques, du Cénomanien du Doubs? A Sainte-Croix, la roche est très blanche et légèrement crayeuse. Enfin, dans le Jura neuchâtelois et bernois, ce sont des calcaires grisâtres ou jaunâtres, ordinairement teintés de rose.

Relativement à sa position stratigraphique, le Cénomanien du Jura français et vaudois repose régulièrement sur le Gault. Son dépôt a donc eu lieu ici normalement. Il n'en est pas de même dans le Jura neuchâtelois et bernois, où à l'exception de deux localités [1], le Cénomanien repose sur des terrains inférieurs au Gault: à Gibraltar, Souaillon, Cressier et Combes, c'est l'Urgonien; à l'est de la Neuveville, le Néocomien, et à Bienne, le Valanginien. Plus à l'est que Joratel, le dépôt du Cénomanien ne s'est donc plus effectué régulièrement au-dessus des autres étages crétacés.

Comme M. Gilliéron l'a fort bien fait observer, le versant sud du Jura suisse occidental a été successivement exondé dans la direction de l'est à l'ouest, après le dépôt du Valanginien et il est resté à sec pendant une assez longue période, alors que se déposaient à l'ouest et au sud, les autres étages crétacés inférieurs. Enfin, un affaissement subséquent a permis à la mer cénomanienne de reconquérir un territoire resté pendant longtemps inoccupé et de déposer sur des substrata divers, ces calcaires bigarrés si bien caractérisés par leur faune spéciale. Mais depuis leur dépôt, qui a dû s'effectuer régulièrement sur tout le versant sud du Jura suisse occidental, des érosions considérables ont eu lieu. Le peu de résistance de ces calcaires cénomaniens vis-à-vis des autres roches crétacées, a sans doute contribué à les faire disparaître peu à peu et à n'en laisser que les quelques lambeaux épars que nous connaissons.

Il est inutile de dire, en terminant, que les gisements cénomaniens du Jura neuchâtelois indiquent la limite est de la mer cénomanienne franco-suisse.

[1] A la Caroline et à Joratel, le Cénomanien est associé au Gault. Dans la première de ces localités, ces deux étages se rencontrent pêle-mêle dans un terrain profondément bouleversé; tandis que dans l'autre, ils sont régulièrement stratifiés.

M. *Ph. de Rougemont* fait la communication suivante :

Observations sur quelques œufs du Coucou cendré

(*Cuculus canorus* L.)

Une des branches les plus intéressantes de l'ornithologie est sans contredit l'oologie ou étude des œufs.

Autrefois, quand l'ornithologie n'était que descriptive, les œufs n'avaient que la valeur de caractère spécifique. Pour faire l'histoire naturelle complète d'un oiseau, on s'occupait de la nidification et surtout des œufs, en décrivant leur forme et leur couleur. Plus tard, les anatomistes trouvèrent dans l'œuf de l'oiseau un excellent objet pour des études embryologiques ; l'œuf de poule étant le plus facile à se procurer, fut aussi le plus généralement employé. Puis vinrent des spécialistes qui s'occupèrent particulièrement de la composition chimique et de la structure de la coquille [1].

Quand on examine une collection d'œufs, on voit tout de suite que la coquille des différents œufs présente des particularités importantes : la coquille peut être lisse ou rugueuse, et, dans les deux cas, elle est ou brillante ou matte. Ces aspects divers, plus frappants chez les œufs blancs que chez les œufs colorés, proviennent de la calcification spécifique, qui peut être lisse ou rugueuse ; quant au brillant, il varie suivant la plus ou moins grande quantité de substances organiques grasses que renferme la coquille.

Une autre particularité des œufs, c'est leur coloration. Les œufs qui sont à l'abri de la lumière, déposés dans des trous, comme ceux des hiboux, des pics, etc., sont blancs. Les autres présentent une coloration spécifique sur l'origine de laquelle on est maintenant fixé. On supposait qu'elle

[1] Baudrimont et Martin Saint-Ange. — Annales de chimie et de physique, par MM. Gay-Lussac, Arago, etc., 3me série, tome 21, p. 212.

était due à l'effet du sang qui aurait maculé la coquille pendant le passage de l'œuf dans l'utérus ; mais cette hypothèse est contredite par l'absence de fer. C'est à M. Wicke que nous devons de savoir que non-seulement les taches foncées de certains œufs, mais aussi les teintes générales, sont dues à deux substances provenant de la bile, savoir la *biliverdin* et la *cholepyrrhin*. Ces deux substances sont loin de colorer de la même façon les œufs d'une même espèce.

Dans la magnifique collection de M. Louis Nicoud, à la Chaux-de-Fonds, j'ai pu voir des pontes différant les unes des autres par la coloration, provenant de sujets différents; puis des pontes du même couple de pie-grièche grise, (*Lanius excubitor* L.) qui, dérangé par la neige, a dû recommencer deux fois la nidification. Ces pontes sont si différentes les unes des autres, que toute parenté semble impossible. Dans la même collection se trouve une série de trente-un œufs de coucou, accompagnés des œufs du nid dans lequel chacun d'eux a été trouvé. Les mœurs du coucou sont assez bien connues; on sait que cet oiseau ne construit pas de nid, pour la bonne raison que la femelle pond ses œufs à de trop grands intervalles. Elle est donc obligée de chercher un nid habité, appartenant à une espèce différente de la sienne et d'y déposer l'œuf qui est prêt à être pondu. Par instinct, la femelle ne dépose son œuf que dans le nid d'un oiseau dont les œufs demandent pour l'incubation le même temps que réclament les œufs de coucou. Les œufs qui se trouvent dans ces conditions, sont ceux des plus petits oiseaux, jusqu'à ceux de la dimension des grives et des merles, et au dire de M. Nicoud, la femelle de coucou ne pond son œuf que dans un nid achevé ou dont la ponte est en voie d'être terminée et jamais dans un nid dont les œufs auraient déjà subi une certaine incubation.

La série d'œufs de coucou que possède M. Nicoud, présente des variations très remarquables, tant sous le rapport des dimensions que sous celui de la coloration; aussi ai-je cru devoir provoquer la composition de la liste et de la

planche jointes à cette communication, afin qu'il soit plus facile de constater ces deux genres de variation. Les dimensions varient de 24 à 20^{mm} pour le grand diamètre et de 18 à 15^{mm} pour le petit diamètre. En général, on peut constater que l'œuf de coucou tend à se rapprocher par sa taille de celle des œufs du nid dans lequel il a été pondu.

Quant à la coloration, les teintes unies, les taches et les lignes varient à l'infini. L'œuf de coucou ressemble à celui du rouge-gorge, du pinson, du bruant, de la fauvette à tête noire, etc., et il arrive même que l'œuf de coucou ressemble tellement par sa coloration aux œufs du nid dans lequel il a été pondu, que la détermination n'est possible qu'en le mesurant ou en tenant compte de son aspect général.

Voilà ce que l'on constate sur une grande série d'œufs de coucou, et je ne crois pas qu'on ait vérifié si ces grandes variations sont produites par le même sujet ou si chaque coucou pond ses œufs en leur donnant la même coloration : en d'autres termes, si un coucou peut produire un œuf bleu, puis un œuf gris, ou si tous les œufs du même oiseau ont la même couleur. Comme ces oiseaux voyagent beaucoup, le second œuf de la ponte peut être déposé à plusieurs kilomètres du premier œuf; de là la difficulté qu'il y a de suivre une femelle et d'avoir l'assurance d'être en possession de deux œufs de la même ponte. En ouvrant l'utérus au moment de la ponte, on n'obtient qu'un œuf, le suivant étant encore très peu développé.

Si la *biliverdin* et la *cholepyrrhin* colorent les œufs d'oiseau, comment se fait-il que des variations aussi considérables puissent se produire chez le coucou ? Ne pourrait-on pas croire que la matière colorante est soumise à la volonté du coucou, quand on voit son œuf ressembler à ceux du nid dans lequel il a été trouvé, ou bien n'est-ce là qu'un simple hasard ? Le fait n'est pas constant, mais les mœurs du coucou sont si étranges, qu'une particularité semblable, bien qu'étonnante, n'aurait rien de surnaturel.

CATALOGUE DES ŒUFS DE COUCOU

de la collection de M. Louis Nicoud, à la Chaux-de-Fonds,

Accompagné de notes et de la description de chaque œuf.

N° 1. **Coucou avec 6 Bergeronnette grise.** (Motacilla alba) L.

RÉCOLTÉ le 25 mai 1869. LOCALITÉ : Saxe. Œuf de *coucou :* grand diamètre 23^{mm}, petit diamètre 17^{mm}; fond gris-jaune clair, taché de brun-clair et gris-jaune. — Œufs de *bergeronnette :* 20 $^1/_2$^{mm} sur 16 $^1/_2$; fond blanc-gris, petites taches bistre plus ou moins foncé, surtout au gros bout de l'œuf. (Ponte complète de la Bergeronnette grise : 6 ou 7 œufs.)

N° 2. **Coucou avec 4 Bergeronnette grise.** (Motacilla alba) L.

27 mai 1876. Poméranie. *Coucou :* 21 $^1/_2$^{mm} sur 16 $^1/_2$; fond gris-jaune foncé, avec taches même teinte plus foncée, quelques-unes brun foncé.— *Bergeronnette :* 19 $^1/_2$^{mm} sur 14 $^1/_2$; fond blanc-gris, petites taches bistre plus ou moins foncé, surtout au gros bout. (Ponte complète de la Bergeronnette grise : 6 ou 7 œufs.)

N° 3. **Coucou avec 4 Fauvette orphée.** (Sylvia orphea) Temm.

6 juin 1874. Espagne. *Coucou :* 22^{mm} sur 16 $^1/_2$; fond blanc-vert pâle, avec quelques taches et points brun foncé et bistre clair, ressemblant aux œufs du nid. — *Fauvette :* 20^{mm} sur 14 $^1/_2$; blanc-jaune, avec taches brunes, brun foncé, quelques-unes noir et gris, surtout au gros bout où elles forment couronne. (Ponte complète de la Fauvette orphée : 4 ou 5 œufs.)

N° 4. **Coucou avec 4 Fauvette orphée.** (Sylvia orphea) Temm.

28 mai 1872. Smyrne. *Coucou :* 23 $^1/_2$^{mm} sur 17; œuf superbe, fond blanc-vert-bleu, parsemé de quelques taches bistre foncé. — *Fauvette :* 21 $^3/_4$^{mm} sur 16; blanc, taches bistre clair et gris, surtout au gros bout; œufs d'une teinte très claire. (Ponte complète de la Fauvette orphée : 4 ou 5 œufs).

N° 5. **Coucou avec 1 Fauvette rayée.** (Sylvia nisoria) Bechst.

15 juin 1878. Poméranie. *Coucou :* 21 $^3/_4$^{mm} sur 16; jaune-gris, couvert de taches même teinte plus foncée, quelques points bruns.

Ressemble au N° 2. — *Fauvette :* 20 ½ mm sur 15; gris-blanc-jaune, avec quelques taches peu accentuées gris-blanc. (Ponte complète de la Fauvette rayée : 4 ou 5 œufs.)

N° 6. **Coucou** avec 5 **Pie-grièche écorcheur.**

(Lanius collurio) Briss.

20 juin 1869. Saxe. *Coucou :* 23mm sur 17; blanc-gris, quelques taches brun foncé, gris, maculé de bistre clair, œuf peu taché ressemblant au N° 3. — *Pie-grièche :* 22mm sur 15 ½; gris-jaune avec couronne de taches bistre et gris foncé, formant couronne au gros bout de l'œuf. — (Ponte complète de la Pie-grièche écorcheur : 5 à 7 œufs.)

N° 7. **Coucou** avec 3 **Traquet rubicole.** (Saxicola rubicola) Bechst.

1er juin 1874. Grèce. *Coucou :* 23 ½mm sur 16 ½; blanc-gris clair, maculé de marbrures légèrement violacées, taches gris clair et quelques points bruns. — *Traquet :* 19mm sur 14 ½; fond vert clair taché de roux, avec couronne au gros bout. (Ponte complète du Traquet rubicole : 5 ou 6 œufs).

N° 8. **Coucou** avec 3 **Rousserolle des marais.**

(Calamoherpe palustris) Boie.

(?). Bavière. *Coucou :* 21 ½mm sur 17; gris-vert clair, couvert de taches et points même teinte, plus foncé et bistré. — *Rousserolle :* 18mm sur 14; blanc-vert, taches en couronne au gros bout, gris foncé et brun-noir. (Ponte complète de la Rousserolle des marais : 5 ou 6 œufs.)

N° 9. **Coucou** avec 3 **Fauvette orphée.** (Sylvia orphea) Temm.

25 mai 1872. Smyrne. *Coucou :* 24mm sur 18; fond blanc, quelques points et petites taches brun-noir et gris-bleu. Ressemble beaucoup aux œufs du nid N° 4. Très beau. — *Fauvette :* 18 ½mm sur 15; blanc-jaune avec larges taches bistre et gris-brun. (Ponte complète de la Fauvette orphée : 4 ou 5 œufs.)

N° 10. **Coucou** avec 3 **Troglodyte d'Europe.**

(Troglodytes europæus) Vieil.

7 juin 1876. Poméranie. *Coucou :* 21 ¼mm sur 16; Gris-vert clair taché de mouchetures et marbrures jaune-brun clair, quelques

points et taches gris foncé. — *Troglodyte :* 16mm sur 12; blanc avec quelques petits points roses. (Ponte complète du Troglodyte d'Europe : 7 à 9 œufs.)

N° 11. **Coucou** avec 4 **Troglodyte d'Europe.**
(Troglodytes europæus) Vieil.

2 juin 1878. Poméranie. *Coucou :* 21 1/2mm sur 16; gris-vert clair, couvert de taches brun-gris clair, formant couronne au gros bout. Semblable au N° 5. — *Troglodyte :* 16mm sur 12; blanc, faiblement taché de rose. (Ponte complète du Troglodyte d'Europe : 7 à 9 œufs.)

N° 12. **Coucou** avec 3 **Troglodyte d'Europe.**
(Troglodytes europæus) Vieil.

6 juin 1878. Poméranie. *Coucou :* 22mm sur 16; gris-vert clair, quelques marbrures brun clair et points gris-noir. Ressemble au N° 10. — *Troglodyte :* 17 1/4mm sur 12 1/2; blanc avec taches rouges et brun-rouge, formant couronne au gros bout. (Ponte complète du Troglodyte d'Europe : 7 à 9 œufs.)

N° 13. **Coucou** avec 1 **Pie-grièche écorcheur** (Lanius collurio) L.

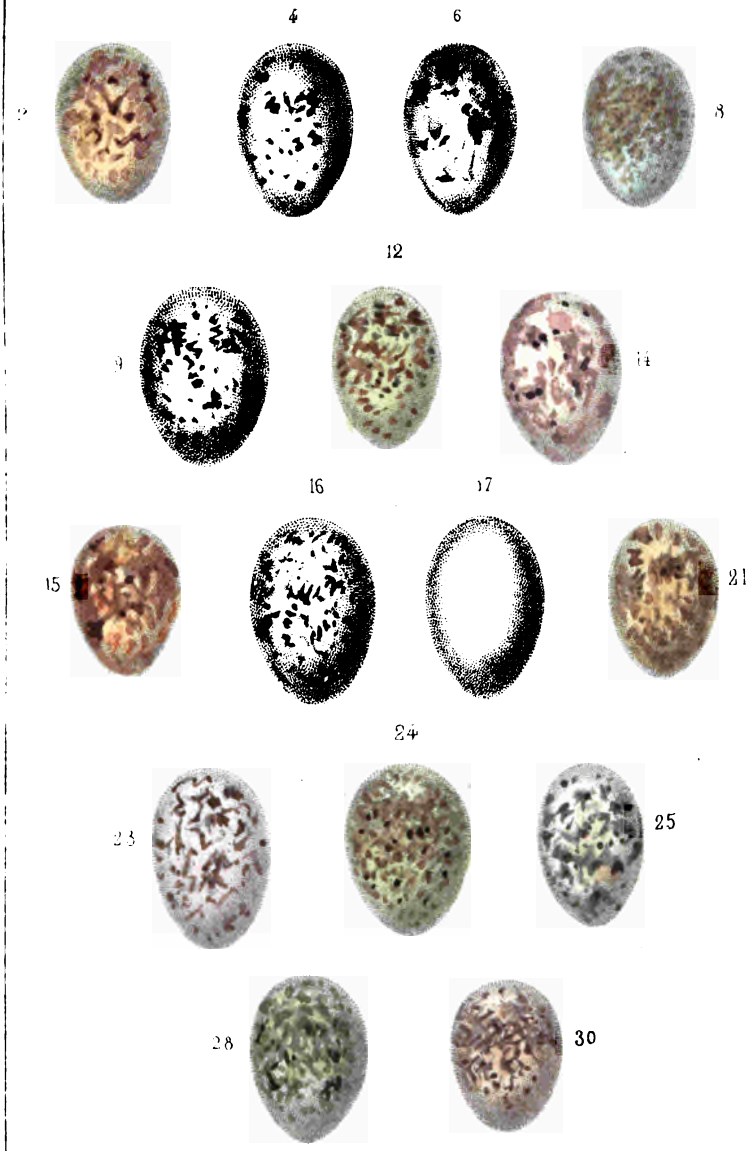
15 juin 1878. Val-de-Ruz. *Coucou :* 21 1/2mm sur 16 1/2; gris-jaune rosé, quelques taches et points, même teinte, plus foncé. — *Pie-grièche :* 21mm sur 16 1/2; jaune-blanc, larges taches bistre et gris foncé. (Ponte complète de la Pie-grièche écorcheur : 6 ou 7 œufs.)

N° 14. **Coucou** avec 4 **Accenteur mouchet.**
(Accentor modularis) Cuv.

28 mai 1872. Chaux-de-Fonds. *Coucou:* 23mm sur 17 1/2; gris-blanc, taches bistre rosé, quelques points bruns. — *Accenteur :* 19mm sur 14; vert-bleu sans taches. (Ponte complète de l'Accenteur mouchet : 4 ou 5 œufs.)

N° 15. **Coucou** avec 4 **Bruant jaune.** (Emberiza citrinella) L.

5 juin 1870. Saxe. *Coucou :* 20mm sur 15; gris-blanc-rose, avec fortes marbrures brun clair et brun foncé. — *Bruant :* 23mm sur 16; blanc-gris-brun clair, marbré de roux-brun plus ou moins foncé, couvert de traits brun-noir. Seul cas où l'œuf de coucou est plus petit que ceux du nid. (Ponte complète du Bruant jaune : 4 ou 5 œufs.)



L. Nicoud. del.

Lith. Sonrel, Neuchâtel

N° 16. Coucou avec 2 Alouette des champs (Alauda arvensis) L.

2 juin 1874. Département de l'Yonne, France. *Coucou :* 25^{mm} sur 18; gris-blanc rosé, faiblement taché de brun clair. — *Alouette :* 22^{mm} sur 16; blanc-gris, couvert de taches brun-noir et bistre foncé. (Ponte complète de l'Alouette des champs : 4 ou 5 œufs.)

N° 17. Coucou avec 3 Accenteur mouchet.
(Accentor modularis) Cuv.

1869. Basses-Alpes, France. *Coucou :* 24^{mm} sur 17; blanc-vert, sans taches. Variété rare. — *Accenteur :* 19 $^1/_2$^{mm} sur 15; vert-bleu, sans taches. (Ponte complète de l'Accenteur mouchet: 4 ou 5 œufs.)

N° 18. Coucou avec 2 Rousserolle des marais.
(Calamoherpe palustris) Boie.

Saxe. *Coucou :* 20 $^1/_2$^{mm} sur 15 $^1/_2$; gris-vert clair, avec taches et marbrures bistre et quelques points noirs. Pareil au N° 7. — *Rousserolle:* 17 $^1/_2$^{mm} sur 12 $^1/_2$; blanc-vert clair, grosses taches bistre, brun-noir et gris foncé. (Ponte complète de la Rousserolle des marais : 5 ou 6 œufs.)

N° 19. Coucou avec 4 Pipit des buissons.
(Anthus arboreus) Bechst.

Angleterre. *Coucou :* 21^{mm} sur 16 $^1/_2$; gris-vert avec taches et marbrures gris foncé; quelques points noirs. Pareil au N° 18.— *Pipit :* 19^{mm} sur 15; complètement couvert de taches rouge-brun. (Ponte complète du Pipit des buissons : 5 ou 6 œufs.)

N° 20. Coucou avec 1 Rousserolle turdoïde.
(Calamoherpe turdina) Glog.

Saxe. *Coucou :* 21^{mm} sur 15 $^1/_2$; gris-vert clair, faiblement tacheté et pointé de bistre clair. — *Rousserolle :* 21^{mm} sur 15 : vert clair avec fortes taches brun-noir, bistre et gris. (Ponte complète de la Rousserolle turdoïde : 4 ou 5 œufs.)

N° 21. Coucou avec 3 Fauvette à tête noire.
(Sylvia atricapilla) Lath.

Saxe. *Coucou :* 22^{mm} sur 16 $^1/_2$; blanc-jaune, marbré de gris-roux et de brun très clair, surtout au gros bout. — *Fauvette :* 20^{mm} sur 14; blanc-jaune, larges taches jaunâtres et grises. (Ponte complète de la Fauvette à tête noire : 4 ou 5 œufs.)

N° 22. Coucou avec 2 Rubiette rouge-gorge.
(Ruticella rubecula) Bailly.

Angleterre. *Coucou :* 22 ½ mm sur 17; blanc-gris rosé, avec quelques taches brun-rouge et marbrures grises. Pareil au N° 16.— *Rubiette :* 19 ½ mm sur 15; blanc-rose, recouvert de taches rouge-jaunâtre. (Ponte complète de la Rubiette rouge-gorge: 6 ou 7 œufs.)

N° 23. Coucou avec 2 Fauvette hortense.
(Sylvia hortensis) Lath.

Meuse. *Coucou :* 24 ½ mm sur 17 ½; gris violacé, taché faiblement, même teinte plus foncée et quelques-unes noir-violet. — *Fauvette :* 19mm sur 14 ½; blanc-gris-jaune, taché de roux. (Ponte complète de la Fauvette des jardins: 4 ou 5 œufs.)

N° 24. Coucou avec 2 Rousserolle des roseaux.
(Calamoherpe arundinacea) Boie.

Saxe. *Coucou :* 23 ½ mm sur 17 ½; gris-vert, couvert de petites taches brunes et vert-gris formant couronne au gros bout. — *Rousserolle :* 18mm sur 13 ½; blanc-vert clair fortement taché de bistre et brun-vert foncé, avec couronne de taches au gros bout de l'œuf. (Ponte complète de la Rousserolle des roseaux: 4 ou 5 œufs.)

N° 25. Coucou avec 5 Fauvette grisette.
(Sylvia cinerea) Lath.

Saxe. *Coucou :* 22mm sur 15 ½; blanc-gris-vert, taché de quelques marbrures bistre violacé et quelques points bruns. Pareil au N° 7. — *Fauvette :* 18mm sur 14; blanc-verdâtre, taché de bistre, gris foncé et noir; au gros bout les taches forment couronne. (Ponte complète de la Fauvette grisette: 4 ou 5 œufs.)

N° 26. Coucou avec 1 Bruant jaune. (Emberiza citrinella) L.

Saxe. *Coucou :* 22mm sur 17; blanc légèrement verdâtre, avec taches bistre plus ou moins foncées surtout au gros bout de l'œuf. — *Bruant :* 21mm sur 16; blanc-gris avec des traits brun foncé. (Ponte complète du Bruant jaune: 4 ou 5 œufs.)

N° 27. Coucou avec 2 Pie-grièche écorcheur. (Lanius collurio) L.

Saxe. *Coucou :* 22mm sur 16; gris-vert avec des marbrures même teinte plus foncée et quelques points noir-brun. Pareil au N° 20.

— *Pie-grièche :* 21 ½ mm sur 16 ; jaune-rose avec une couronne de taches au gros bout, gris-brun et brun clair. (Ponte complète de la Pie-grièche écorcheur : 5 à 7 œufs.)

N° 28. **Coucou avec 1 Fauvette hortense.**

(Sylvia hortensis) Lath.

Saxe. *Coucou :* 22 ½ mm sur 16 ½ ; vert, recouvert de nombreuses taches vert-gris foncé, surtout au gros bout, quelques-unes brunes. — *Fauvette :* 17mm sur 13 ½ ; blanc-jaune, quelques taches jaune-brun et gris clair. (Ponte complète de la Fauvette des jardins : 4 ou 5 œufs.)

N° 29. **Coucou avec 1 Pipit des buissons.**

(Anthus arboreus) Bechst.

30 juin 1876. Poméranie. *Coucou :* 22 ½ mm sur 16 ½ ; blanc-gris rosé, quelques taches gris rosé plus foncé. Pareil au N° 22. — *Pipit :* 21mm sur 16 ; rose, couvert de taches rouge-carminé et rouge-brun, surtout au gros bout de l'œuf. (Ponte complète du Pipit des buissons : 5 à 7 œufs.)

N° 30. **Coucou avec 1 Rousserolle des roseaux.**

(Calamoherpe arundinacea) Boie.

Bavière. *Coucou :* 20 ½ mm sur 15 ½ ; blanc-gris-violet, quelques taches brun foncé, avec une couronne de traits et points brun-violet et gris foncé. Oeuf très curieux. — *Rousserolle :* 19mm sur 13 ½ ; vert clair, recouvert de taches vert-brun foncé avec couronne au gros bout de l'œuf. (Ponte complète de la Rousserolle des roseaux : 4 ou 5 œufs.)

N° 31. **Coucou avec 4 Accenteur mouchet.**

(Accentor modularis) Cuv.

6 juin 1869. Chaux-de-Fonds. *Coucou :* 20 ½ mm sur 16 ; jaune-gris, couvert de taches même teinte, mais plus foncées, et quelques points bistre. Ressemble au N° 2. — *Accenteur :* 19mm sur 14 ½ ; vert-bleu sans taches. (Ponte complète de l'Accenteur mouchet : 4 ou 5 œufs.)

Séance du 29 mai 1879.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Coulon et de Tribolet présentent comme candidats MM. *Alph. Berthoud* et *W. Wavre*, professeur, à Neuchâtel ; MM. Ritter et Bauer, M. *Paul Zwahlen*.

Ces trois candidats sont immédiatement reçus membres de la Société.

M. *de Rougemont* remarque que depuis l'abaissement du niveau du lac par la correction des eaux du Jura, bon nombre de nouvelles stations lacustres ont été mises à découvert. M. Fritz Borel, concierge du Musée, avait commencé par faire des fouilles devant le port de Hauterive, mais il n'a trouvé que des mâchoires de cerfs, des dents molaires de cheval, peu de poteries et d'autres objets. En revanche, ses recherches ont été pleinement couronnées de succès à Auvernier, dans une station de l'âge de la pierre. M. de Rougemont met sous les yeux des membres de la Société différents objets fort bien conservés et très rares, trouvés par M. Borel. Ce sont : une hache avec son emmanchure en corne et le manche en quatre ou cinq fragments, mais où la pierre manque ; un autre exemplaire avec la pierre et la partie supérieure du manche seulement ; un gobelet rond en bois, de nombreuses emmanchures avec la pierre, et, chose curieuse, plusieurs d'entre elles où la pierre est remplacée par un os taillé.

M. *W. Wavre* raconte qu'il a aussi opéré des fouilles dans les stations lacustres d'Auvernier, de Champreveyres et de St-Blaise, et qu'il a recueilli plusieurs

beaux objets des âges de la pierre et du bronze. Il a découvert à Champreveyres une nouvelle station de l'âge du bronze, située sous 12 à 13 pieds d'eau, et plus en avant que la station de l'âge de la pierre, qui est à sec. M. Wavre, qui a récolté dans cette station une jolie collection de couteaux, dit que celle-ci réserve encore beaucoup de surprises et de plaisir aux chercheurs, car il y a sans doute encore de nombreux objets à y trouver.

MM. *Coulon* et *Desor* demandent qu'il soit pourvu à la publication des précieuses découvertes lacustres de M. Borel et de M. Wavre. Après une discussion, il est décidé que cette publication sera renvoyée à l'année prochaine.

M. *Desor* présente un résumé de ses études sur les terrains quaternaires des environs de Nice.

Les anciens glaciers des Alpes maritimes.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que les nombreux naturalistes qui vont passer l'hiver à Nice, se préocupent de la structure du sol de ce merveilleux pays. Les terrains récents, qui se déroulent au pied des Alpes maritimes, ont particulièrement attiré l'attention des géologues. Les grands traits s'en trouvent déjà indiqués dans la carte géologique du Piémont par M. A. de Sismonda. Plus tard, M. Pareto en a fait l'objet d'une étude plus détaillée, dans laquelle il s'est surtout appliqué à distinguer les différents étages de la formation tertiaire. Il ne pouvait échapper à ces investigateurs, que les

deux formations pliocène et quaternaire sont, comme en Piémont, étroitement liées entre elles. C'est là la raison pour laquelle les deux groupes ne sont pas toujours nettement limités. Il y avait donc ici un champ d'observations des plus intéressants pour ceux qui, comme M. Desor, s'occupent de l'étude comparative des formations récentes. Cette liaison des terrains pliocène et quaternaire s'explique d'ailleurs, par le fait que, comme l'a démontré M. de Rosemont, les deux formations se rattachent par leurs éléments constitutifs aux montagnes auxquelles elles s'adossent et aux cours d'eau qui en descendent. Ce sont, en un mot, des formations de delta. Mais les conditions dans lesquelles les dépôts se sont formés sont essentiellement différentes.

Il est un point entre autres, sur lequel on n'avait pas insisté suffisamment : c'est le rôle des glaciers, soit parce qu'il n'en existe pas de traces dans les environs immédiats de Nice, soit parce qu'il répugnait aux habitants de ce littoral favorisé, d'admettre que leurs riches coteaux eussent jamais pu être envahis par les glaces.

Aux yeux de M. Desor, il est évident néanmoins, que des glaciers ont autrefois dû recouvrir le flanc méridional des Alpes maritimes. En effet, leur absence serait une anomalie, du moment qu'on sait qu'ils existent sur le versant opposé de la grande chaîne, au pied des Alpes piémontaises. Donc, la présomption était que leurs traces devaient exister quelque part sur le littoral de la Ligurie. C'est en remontant la route de St-Martin Lentosque, à 22 kilomètres de Nice, que des traces évidentes d'anciens glaciers ont pu être constatées, et que M. Desor a pu se convaincre qu'en effet les anciens glaciers ont séjourné dans cette région. La preuve lui en

a été fournie en premier lieu par des blocs de calcaire jurassique cubant jusqu'à 20 à 30 mètres, situés sur le flanc gauche de la vallée de St-André, près de Laval, en un endroit appelé Ballet. Les blocs sont entassés, comme une immense coulée, sur les couches inclinées de la craie chloritée, parfois dans une position tellement bizarre, qu'il semble qu'il suffirait d'un effort peu considérable pour les culbuter. On ne comprendrait pas dès lors qu'ils eussent été déposés en pareil lieu par un agent ou véhicule violent, tel qu'une avalanche ou une débâcle.

C'est au bourg de Levens, ajoute M. Desor, que nous devions trouver les témoins irrécusables de l'action glaciaire, le long de la nouvelle route qui tend de Levens à la vallée du Var par la Roquette. La route entame ici, sur la rive droite du torrent, qui porte le nom de Paraire, à un kilomètre et demi environ du village, un amas énorme de terrain de transport, composé d'un mélange de roches de toute nature et de toutes dimensions, de blocs mesurant jusqu'à un mètre cube, entassés pêle-mêle avec des galets et souvent noyés dans un limon qui forme une croûte des plus caractéristiques (la boue glaciaire).

Les blocs sont pour la plupart étrangers au sol, et se composent de granit, de grès éocène et de plusieurs espèces de calcaire. La plupart sont arrondis et fortement usés, mais il y en a aussi de complètement anguleux, qui n'ont pas pu tomber des pics environnants, dont ils sont séparés par de profondes coupures. Ils ne peuvent pas non plus avoir été entraînés par le torrent, car dans ce cas, ils se seraient plus ou moins usés. Pour avoir conservé leurs angles vifs, il faut donc qu'ils aient

été amenés là doucement ; ce qui n'est possible qu'en supposant qu'ils gisaient à la surface d'un glacier, tandis que ceux qui étaient dessous subissaient des frottements en tous sens.

Il restait à découvrir le critérium le plus caractéristique de l'action glaciaire, les stries et cannelures. Malheureusement, la roche en place n'est pas accessible en ce point, en sorte qu'on ne peut savoir si la surface en est polie. Par contre, les galets striés ne font pas défaut. Il existe des rayures sur plusieurs gros blocs de grès, mais comme le grain de cette roche est grossier, il est permis de se demander si elles ne proviennent pas de la désagrégation.

Il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit des galets calcaires ; et en effet, nous ne tardâmes pas, dit M. Desor, à retirer du milieu de l'amas morainique, des cailloux d'un calcaire bleuâtre à pâte très fine, qui, examinés attentivement, se montrèrent couverts de fines stries blanchâtres, très nettes, qu'on ne saurait expliquer autrement que par l'émeri du glacier.

Maintenant qu'il existe des dépôts morainiques à Levens, on finira sans doute par en découvrir sur d'autres points. Le château de Levens, situé au pied des grands contre-forts des Alpes-Maritimes, sur une arête entre la Vésubie et le torrent de Paraire, non loin du confluent du Var et de la Tinée, était en quelque sorte indiqué comme l'endroit où les moraines avaient dû s'accumuler. On a parlé de dépôts analogues dans la Vésubie (sans indication de l'endroit précis).

Il est très probable qu'on en découvrira aussi à des hauteurs correspondantes dans les vallées de la Tinée et du Var. Nous ne serions pas surpris non plus d'ap-

prendre qu'il existe des traces d'anciens glaciers à des niveaux inférieurs. Seulement il sera toujours plus difficile d'identifier les moraines au milieu des conglomérats ligures, que dans les régions plus élevées, où le pliocène n'a pas pénétré.

Les *terrains diluviens* des environs de Nice ne sont pas moins intéressants que les terrains glaciaires. Ils se composent de trois groupes, qui sont de haut en bas : le lehm rouge, le conglomérat du lehm et en troisième lieu un dépôt marneux d'eau douce (1).

Les deux premiers, le lehm rouge et le conglomérat sont trop intimement liés pour pouvoir être séparés; ils sont l'un et l'autre dépourvus de fossiles, tandis que le dépôt marneux, qui se trouve ici mentionné pour la première fois, renferme des coquilles terrestres et d'eau douce en assez grande quantité.

Le lehm des environs de Nice ne saurait échapper aux regards des moins attentifs, à raison de sa couleur d'un rouge intense, qui contraste avec la verdure des vergers. Il n'est cependant pas très développé, attendu que sa superficie est limitée à la zone littorale proprement dite. C'est un limon essentiellement siliceux, fréquemment mélangé de cailloux qui se concentrent par places et forment alors le conglomérat rouge. Lorsqu'il y a séparation complète entre les deux dépôts, comme par exemple à l'embouchure du Var, le cailloutis est à la base et le limon s'étend par-dessus, formant alors des terres d'une fertilité extraordinaire. C'est là entre autres que se trouvent les plus beaux et les plus gigantesques oliviers de la contrée.

(1) Voy. la coupe qui accompagne le Mémoire de M. Desor, dans le Bulletin de la Soc. niçoise des sc. historiques et naturelles. Nice, 1879.

M. Desor ne pense pas qu'il y ait lieu de paralléliser ces dépôts avec le diluvium rouge du centre et du nord de la France, uniquement sur la foi de sa couleur. Cette couleur est néanmoins d'un grand secours au géologue, parce qu'elle lui permet de distinguer le conglomérat diluvien du conglomérat pliocène sur lequel il repose fréquemment, et qu'il est plus difficile d'identifier là où la couleur rouge fait défaut.

Le second groupe de terrain diluvien, le dépôt marneux avec coquilles terrestres et d'eau douce ne se voit guère qu'au bord de la mer, où il est recouvert et protégé par les falaises du diluvium et du conglomérat rouge. Par son allure, il a la plus grande analogie avec les dépôts de colmatage que l'on obtient artificiellement par l'endiguement des rivières et qui renferment, eux aussi, alternativement des coquilles d'eau douce et des coquilles terrestres. Ce dépôt indique dès lors une période de stabilité, survenue à la suite de l'exhaussement du conglomérat pliocène, sur lequel il repose en stratification légèrement discordante. Ces divers dépôts diluviens, bien qu'insignifiants par leur puissance, n'en ont pas moins une très grande importance par les problèmes qu'ils soulèvent.

Une première question qui se pose est celle de savoir dans quelle relation ils se trouvent à l'égard des dépôts glaciaires (anciennes moraines) de Levens, situés au pied de la grande chaîne. Comme les cailloux qui s'y trouvent ne contiennent aucune trace de stries ni d'éraillures et qu'ils sont en outre tous débourbés, on ne peut guère y voir que l'effet de débâcles, résultant probablement de la fonte des glaces, le produit du lavage des moraines, comme c'est le cas de tous les dépôts du

lehm. Ces débâcles ont dû varier d'intensité et acquérir par moments une puissance considérable, si l'on en juge par le volume des galets transportés, qui atteignent parfois près d'un mètre de diamètre, entre autres dans les dépôts diluviens de St-Laurent, sur la rive droite du Var. Ces débâcles paraissent toutefois avoir été particulièrement tumultueuses au début de la période diluvienne, puisque le dépôt du lehm rouge, qui est homogène, recouvre les bancs de galets. Ce lehm homogène représenterait ainsi la fin de l'époque diluvienne.

S'il en est réellement ainsi, la couche de marne qui se voit au-dessous du diluvium serait antérieure et aurait été déposée dans des conditions très différentes. Cette couche, avec ses coquilles terrestres et d'eau douce, daterait de l'époque de la grande extension des glaces et serait probablement parallèle à la couche de limon dans laquelle ont été recueillies les dents d'éléphant (Elephas antiquus) du Mont Boron et peut-être aussi contemporaine de l'homme des cavernes de Menton.

Les recherches ultérieures qu'on ne manquera pas de faire, nous apprendront jusqu'à quel point cette manière d'envisager la succession d'événements est fondée.

M. *Ritter* présente des rognons siliceux du Néocomien, provenant du Mail, ainsi que des efflorescences blanches et très curieuses de carbonate de chaux, qui se trouvent au même endroit.

M. *de Tribolet* décrit un effondrement curieux qui s'est produit, le 21 février, à l'extrémité ouest de la colline glaciaire du Gibet.

Quelques jours après sa formation, c'est-à-dire le 2 mars, on observait au pied sud du mur de la vigne des Deurres, à 34 mètres de la sortie du tunnel du chemin de fer du Jura et à dix pas du poteau télégraphique n° 372, un enfoncement de forme irrégulière, mesurant 1m50 de profondeur sur 2m50 de largeur et 4m de longueur. Au fond de ce creux était une ouverture de 1m50 de large sur 0m50 de haut, qui se prolongeait à l'intérieur sous forme de galerie, sur une longueur de six à sept mètres. Cette galerie allait en s'élargissant peu à peu du côté de l'est et possédait une pente d'environ 45 degrés. A son extrémité se trouvaient deux excavations dont la pente était encore plus forte et dirigées, l'une du côté du Gibet, l'autre du côté de Beauregard.

Comme preuve du glissement qui s'était produit en même temps que l'effondrement, on voyait quelques petites fissures à la surface du sol et surtout dans le mur de la vigne des Deurres.

Tel était l'état des lieux au 2 mars, lors de ma première visite.

Trois semaines plus tard, c'est-à-dire le 25 mars, je revis l'effondrement en question. Mais il avait complètement changé d'aspect. Il n'y avait plus rien qui ressemblât à ce que j'avais observé au commencement du mois. Le glissement ayant, à ce qu'il paraît, continué sa marche, le mur de la vigne des Deurres s'était éboulé sur une largeur de deux mètres dans l'ouverture de l'effondrement qu'il avait en partie comblé de ses matériaux, et la galerie souterraine s'était abîmée dans une profondeur de 0m50 à un mètre.

L'effondrement qui, dès l'abord, ne se trahissait à la surface que par un creux de trois mètres de long, en avait maintenant sept et formait un long enfoncement du terrain dont la largeur variait de 1m50 à 2 mètres.

Relativement aux causes qui ont pu provoquer l'effondrement en question, je ne me dissimule pas qu'elles me paraissent assez difficiles à indiquer. Tout d'abord, je ferai remarquer que l'on ne peut en aucun cas, comme quelques personnes le prétendent, les attribuer à une érosion souterraine des eaux de la Serrière, car ces eaux coulent à une

profondeur beaucoup trop grande et sont séparées du terrain glaciaire par une épaisseur trop considérable de marnes et de calcaires urgoniens, pour qu'on puisse leur attribuer une influence quelconque au sujet de la formation du phénomène que je décris ici. Cet effondrement n'a, du reste, eu lieu que dans le terrain glaciaire et n'a affecté en aucune façon le terrain urgonien sous-jacent. Son origine doit donc être cherchée à sa source même, c'est-à-dire dans le terrain glaciaire.

On ne peut mettre ici en doute une influence produite par l'action des eaux de pluie et de neige, qui ont été si abondantes cet hiver. Mais de quelle manière cette influence a-t-elle eu lieu? Si nous avions affaire à un sol compacte et non à un sol meuble, il serait bien facile d'expliquer cet effondrement, car l'érosion souterraine en rendrait seule compte. Mais dans un cas semblable à celui qui nous occupe, cette érosion est inadmissible. L'action intérieure des eaux nous ferait comprendre facilement un glissement, mais non un effondrement. En effet, l'eau peut provoquer une dissolution de parties internes dans un terrain calcaire ou marneux et donner lieu à des excavations souterraines et à des tassements de roches; mais dans un terrain meuble, formé d'un conglomérat de cailloux roulés, cimentés par du sable, ses effets sont tout autres. Elle ne peut, dans ce terrain glaciaire, que délayer et rendre pâteuse la couche d'argile qui en forme la base et que provoquer par là un glissement.

Comme je l'ai fait remarquer au commencement de cette note, il y a eu, conjointement avec l'effondrement, un glissement; mais celui-ci n'a été que très peu prononcé et n'a pas eu l'importance qu'on aurait pu prévoir, s'il avait eu lieu ensuite de l'action délayante de l'eau sur la couche sous-jacente de boue glaciaire.

On peut, en somme, voir par ce qui précède, qu'il est difficile d'expliquer l'effondrement que je décris ici, par l'action affouillante des eaux superficielles. Nous devons donc chercher à nous rendre compte d'une autre manière, des causes qui ont pu le provoquer.

Lors de la communication de cette note à la Société, je n'avais trouvé en définitive qu'une explication à la fois très simple et très originale. Je me représentais qu'une fois ou l'autre on avait exploité en cet endroit, soit du gravier, soit du sable et produit ainsi un creux plus ou moins profond qui aurait été plus tard imparfaitement comblé. Avant l'effondrement, il aurait existé dans le sous-sol une excavation qui aurait été le point de départ du phénomène. Les pluies et en général l'humidité si abondante de cet hiver, auraient détrempé le terrain, l'auraient ramolli et par suite de la pesanteur ainsi obtenue du sol de la surface, celui-ci se serait abîmé dans le vide existant au-dessous, en donnant lieu à l'effondrement.

Depuis lors et après être retourné une troisième fois sur place, muni de renseignements nouveaux, je suis parvenu, non sans peine, à me faire une idée des causes réelles qui ont occasionné cet effondrement.

Et d'abord, je dirai que celui-ci se trouve immédiatement au-dessus de la voûte du tunnel du chemin de fer du Jura. Lors de ma première visite, quand le mur de la vigne des Deurres ne s'était pas encore éboulé et la galerie souterraine n'avait pas abîmé, l'entrée de l'effondrement, c'est-à-dire l'enfoncement de la surface, me paraissait se trouver au sommet de la voûte ogivale du tunnel, tandis que la galerie souterraine, disposée en pente vers le sud, semblait suivre le côté correspondant de la voûte, ou plutôt paraissait y être adossée. En somme, il me semblait bien exister alors un certain rapport entre la configuration de l'effondrement et la disposition de la voûte du tunnel, mais je n'y avais pas davantage fait attention.

Ce n'est que plus tard, lorsque M. Borel, des Charmettes, m'eut rendu attentif à ce fait, qu'il me parut être concluant pour l'explication de l'effondrement.

En effet, il ne me restait maintenant plus de doute : celui-ci était intimement lié à la présence du tunnel. En 1860, peu de temps après la construction de ce dernier, il y avait déjà eu un tassement du terrain à peu près au même endroit (quelques pas plus à l'ouest), ensuite duquel le mur de la

vigne des Deurres s'était éboulé sur une longueur de cinq mètres. L'effondrement du 21 février est, sans doute, aussi un tassement de ce genre, mais qui s'est produit avec plus de violence et a été accompagné d'un glissement. A son extrémité ouest, le tunnel se trouve, sinon en entier, du moins en grande partie, dans le terrain glaciaire de la colline du Gibet. Or, pour le rendre stable et solide dans un terrain pareil, on a dû le murer. Dans ce but, ses parois ont été élargies pour faciliter les travaux ; en outre, des excavations y ont été pratiquées pour poser et fixer les pièces de charpente nécessaires au soutènement de la voûte et des parois du tunnel, ainsi qu'à sa construction. C'est la formation de ces excavations ou vides, connues sous le nom de *poches*, qui a été le résultat de tous ces travaux, et c'est le tassement d'une ou de plusieurs d'entre elles qui a produit l'effondrement.

Les deux communications suivantes de M. *de Tribolet* n'ayant pu être faites dans cette dernière séance, faute de temps, il en est, malgré cela, tenu compte au procès-verbal.

Sur l'origine des fausses marmites de géants des bords du lac de Neuchâtel,

par Maurice de Tribolet.

M. le Dr Guillaume a décrit dans la séance du 7 décembre 1876 (Bull. p. 13, 1877), une série de trous qui se trouvent sur les bords du lac, au pied de la falaise des Saars et qui offrent une grande ressemblance avec les pots glaciaires ou marmites de géants.

A cette occasion, M. Guillaume s'est demandé si leur origine devait être réellement rattachée à l'époque glaciaire, ou bien si, en admettant qu'elle fût de date plus récente, elle ne serait peut-être que le résultat de l'action des eaux du lac. Leur disposition en une seule ligne et leur égale distance du pied de la falaise, lui ont fait supposer que l'action d'un glacier n'avait pas été étrangère à leur formation.

A l'occasion de cette communication, j'ai déjà mentionné, avec M. Ritter, la non-probabilité de l'origine glaciaire de ces trous.

L'automne dernier, en me promenant sur les bords du lac, entre Vaumarcus et Saint-Aubin, j'ai eu l'occasion d'observer une multitude de ces mêmes trous, offrant toutes les dimensions possibles, depuis quelques pouces de diamètre jusqu'à un pied et plus. Au fond de chacun d'eux se trouvaient un ou plusieurs cailloux, ainsi que du sable grossier. La position de tous ces trous, leurs dimensions variables et surtout leur présence sur une grève rocheuse, me font supposer que leur origine doit simplement être attribuée à l'action érosive et broyante de ce sable et de ces galets, mus soit par le remous de l'eau, soit par l'action des vagues. Il est, du reste, un fait à constater à l'appui de cette origine, c'est que partout où les bords de notre lac sont formés par le rocher calcaire, on rencontre de ces mêmes trous en grande quantité, par exemple entre Neuchâtel et Auvernier, entre Bevaix et Concise.

NOTES GÉOLOGIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

sur le Jura neuchâtelois,

par MAURICE-F. DE TRIBOLET, D.-S. (1)

IX. *Sur la présence de fossiles du Gault aux mines d'asphalte (Presta) du Val-de-Travers.*

Parmi les quatre uniques gisements de Gault du canton de Neuchâtel, que j'ai cités il y a quelque temps (Joratel, Gorges de l'Areuse, Presta, Boveresse (2), celui de la Presta était pour ainsi dire inconnu jusqu'à ce moment (3).

M. Studer (*Geol. der Schweiz*, II, p. 287), annonce le premier que les marnes aptiennes de cette localité renferment plusieurs espèces du Gault. Plus tard, MM. Desor et Gressly (*Ét. géol.*, p. 26) ont constaté le même fait.

Durant une visite aux mines d'asphalte, faite il y a environ deux ans, j'ai récolté dans ces marnes aptiennes, les vingt-deux espèces fossiles suivantes, qui appartiennent toutes au véritable Gault. Ce sont :

(1) Voy. Bull. 1874, 1875 et 1878, p. 500.

(2) Sur le Gault de Renan Delémont, 1877.

(3) En outre, on rencontre des fossiles remaniés du Gault dans la molasse marine des Brenets, du Locle et de la Chaux-de-Fonds, ainsi que dans des crevasses du calcaire néocomien de la Côte-aux-Fées. Suivant M. Jaccard, quelques-unes des espèces de cet étage se retrouvent au milieu des terrains bouleversés de Noirvaux-dessous et du Grand-Suvagnier.

1.	Belemnites minimus, Lister	1 (1)
2.	Ammonites mamillaris, Schl.	1
3.	» Lyelli, Leym.	1
4.	Ammonites regularis, Brug.	1
5.	» tardefurcatus, Leym.	1
6.	» Milleti, Orb.	1
7.	Rostellaria Orbignyi, P. et Rx.	3
8.	» Parkinsoni, Mant.	1
9.	Fusus Clementi, Orb.	1
10.	Natica excavata, Mich.	1
11.	Dentalium Rhodani, P. et Rx.	3
12.	Panopæa plicata, (Sow.) Fitton	1
13.	Cyprina regularis, Orb.	1
14.	Fimbria sp.	1
15.	Lucina Arduennensis, Orb.	1
16.	Trigonia aliformis, Park.	1
17.	» Archiaci, Orb.	1
18.	Nucula pectinata, Sow.	2
19.	Arca Campichei, P. et Rx.	2
20.	» carinata, Sow.	2
21.	Inoceramus concentricus, Park.	1
22.	» sulcatus, Park.	1

Comme M. Studer l'a, du reste, déjà observé depuis fort longtemps, tous ces fossiles se trouvent dans les marnes aptiennes, pêle-mêle avec ceux de cet étage. Mais, malgré cela, ils n'en appartiennent pas moins au Gault, dont ils sont pour la plupart des formes très caractéristiques. De plus, ces fossiles qui, au point de vue de leur conservation, sont tous des moules phosphatés comme on les rencontre dans les autres gisements du

(1) 1 = très rare ; 2 = rare ; 3 = assez commun ; 4 = commun ; 5 = très commun.

Gault du Jura, sont très faciles à distinguer de ceux de l'Aptien, avec lesquels ils n'ont aucune ressemblance en ce qui concerne leur facies.

Cette faune de vingt-deux espèces tout à fait albiennes, nous prouve que le Gault a jadis existé à la Presta, mais qu'il a été, comme dans beaucoup d'autres localités du Jura, enlevé plus tard par les eaux, dont l'action érosive a dû être singulièrement énergique dans le Val-de-Travers.

M. *L. Coulon*, président, dépose sur le bureau un extrait d'un catalogue de papillons, dressé par M. Couleru. autrefois maître de dessin à Montmirail. Ce travail présente un véritable intérêt, car son anteur a été l'un des correspondants de Duponchel et de Boisduval.

Notes (¹) *laissées par M. L. Couleru, sur les papillons qu'il a observés dans les cantons de Neuchâtel et de Berne, de St-Btaise à Neuveville et de Jolimont à Chasseral, dès l'année 1829 à l'année 1850.*

DIURNES

Argynnis Fab.

Lathonia L. Commun au printemps, sur les coteaux, au bord des forêts, sur les prés de la montagne. Les individus pris à Chasseral sont plus petits et ont les couleurs plus vives. Il reparaît en août et septembre.

Paphia L. Pas rare dans les forêts et les clairières ; commencement de juillet jusqu'en septembre. Il y a des sujets

(¹) Les seuls changements qui aient été apportés au catalogue de M. Couleru sont relatifs à la nomenclature des genres, pour laquelle on a cru devoir adopter les coupes modernes.

qui sont beaucoup plus verts que d'autres ; sont-ce des variétés constantes ?

Aglaia L. Aussi commun que le précédent, dans les clairières des forêts. Juillet à septembre.

Adippe F. Commun ; volé de compagnie avec l'*Aglaia ;* il se rencontre plutôt dans les prairies, surtout dans celles de la montagne.

Niobe L. Pas commun ; prairies au-dessous de Chasseral, en juillet et août.

Euphrosyne L. Juin et août ; clairières des forêts. Les exemplaires pris à Chasseral sont plus petits, mais ont des couleurs plus vives.

Selene Fab. Plus rare que le précédent ; il vole aux mêmes endroits, de mai en août.

Dia L. Sans être commun, il n'est pas rare. On le trouve surtout aux Esserts du Landeron. C'est une espèce printanière qui se montre de mai en juillet.

Melitæa Fab.

Artemis F. Assez commun fin mai et juin. M. Couleru a trouvé une variété de cette espèce, qui se rapprochait beaucoup de la *M. Desfontainessii* B.

Cinxia F. Commun partout, de juillet en août.

Phoebe F. Prés de montagne à l'époque des fenaisons.

Didyma F. Commun en juin et juillet.

Parthenie Bork. Se trouve en juin et juillet.

Dyctinna Esp. Pas aussi commun que la *M. Didyma ;* se trouve sur la route de Lignières au printemps et jusqu'en juillet.

Athalia Bork. La plus commune des petites Argynnes ; se trouve sur les coteaux au-dessus des vignes, dans les clairières.

Vanessa Fab.

C. album L. ou *Gamma* H. Pas rare, sans être commun ; sa chenille se trouve sur le groseillier.

Polychloros L. Plus commun que le précédent. M. Couleru a trouvé une fois soixante-quatre chenilles de cette espèce

sur un poirier. On la trouve aussi sur les chênes et les aunes.

Urticæ L. Espèce très-commune. La chenille se trouve partout en abondance sur les orties.

Antiopa L. Assez commun en juillet; sa chenille se trouve sur le peuplier noir et le saule marceau. La chrysalide éclot au bout de dix qu douze jours.

Jo L. Commun; il se tient particulièrement dans la plaine; il paraît dès le printemps et se trouve en été et en automne.

Cardui L. Pas rare dans le bas, mais ne se trouve pas à la montagne. La chenille vit sous une toile qu'elle tisse sur un chardon élevé.

Atalanta L. Assez commun en automne, mais jamais sur la montagne. La chenille vit sur les orties, dont elle réunit les feuilles par des fils.

Limenitis Ochs.

Sibylla F. Pas rare dans les localités où croît le chèvre-feuille. Le papillon éclot au commencement de juillet.

Camilla F. Dans la plaine; sa chenille vit sur l'aune, principalement à Jolimont.

Populi L. Espèce rare. Elle se trouve surtout à Latrigen sur la rive sud du lac de Bienne; éclot en juin et juillet.

Apatura Fab.

Iris L. Rare; autour de Jolimont. Sa chenille vit sur le saule marceau.

Ilia F. Plus commun. Il a été pris à Saint-Blaise, près de Souaillon et à St-Jean, près des pièces d'eau; sa chenille vit sur le peuplier tremble.

Arge Esp.

Galathea L. C'est le plus commun de tous nos papillons; sa chenille se trouve sur l'herbe de nos collines. Il y en a diverses variétés: les unes sont grises et blanches,

d'autres ont beaucoup plus de noir que de blanc, les autres paraissent presque noires. Ces dernières viennent surtout de la montagne.

Erebia Boisd. (Hipparchia Fab.).

Ligea L. Pas rare dans nos forêts et surtout au revers méridional de Chasseral ; il vole en juillet, août et septembre.

Euryale Esp. Beaucoup plus commun que le précédent, surtout à la montagne ; vole en juillet, août et septembre.

Medusa H. Répandu un peu partout dans les prés qui bordent les bois : St-Blaise, Voëns, forêt de l'Iter, Chasseral. Il vole à la fin de juin et en juillet.

Stygne O. A été très abondant il y a quelques années à Chasseral ; dès lors il est devenu rare.

Blandina F. Pas très commun. Il vole en juillet et en août, au bord des forêts, à St-Blaise, Neuveville, Combes.

Satyrus F.

Phædra L. Il faut chercher cette espèce du 15 au 20 juillet. Elle se tient dans les buissons au-dessus de Neuveville, à Lignières, St-Blaise et Frochaux.

Fauna H. Pas rare en août sur les coteaux secs et boisés de la forêt de l'Iter.

Hermione L. Commun dans les buissons près des forêts, sur la pente de la montagne, dans les endroits secs et pierreux, au-dessus de Neuveville, sur la route de Lignières à Frochaux.

Circe F. Très commun au-dessus du Landeron, à St-Blaise, Voëns, au Roc, etc. Il vole surtout en juillet.

Briseis L. Pas rare au-dessus de Neuveville, sur les chemins pierreux qui conduisent à la montagne. Il faut le chercher en juillet et août, dans l'après-midi des jours chauds.

Semele L. Commun sur les coteaux jusqu'aux environs de Lignières où il disparaît. Il vole au bord des forêts, dans les vergers en pente, à St-Blaise, Cressier, etc., en juillet et août.

Epinephele H.

Janira O. Une des espèces les plus communes; elle se trouve sur tous les coteaux, près des forêts, le long des haies, surtout où se trouve la ronce; juin et juillet.

Tithonus L. Assez rare; paraît en juillet et août, dans les prés au bord des forêts, au-dessus des vignes. On le prend aussi quelquefois dans la plaine.

Hyperanthus L. Extrêmement commun, moins sur les hauteurs que dans la plaine. Il vole de juin en août.

Hyperanthus, variété *Arete* M. Se trouve aussi dans les mêmes localités.

Pararga Hübn.

Dejanira L. Très commun dans les allées des forêts, à Neuveville, près du Roc, en juin et juillet.

Mœra L. Très commun au printemps et en juillet. Il aime à se reposer contre les murs, les rochers et les pierres.

Var. *Adrasta* O. Se trouve à la montagne, à Chasseral, à Lignières.

Megœra L. Se trouve aussi souvent que *P. Mœra* avec lequel il vole de compagnie.

Ægeria L. Pas commun, sans être rare; il aime les environs des bois et les chemins des forêts. On le voit déjà dans les beaux jours de mai, mais surtout en juillet et août.

Coenonympha H.

Arcania L. Assez rare; se trouve dans le vallon de Voëns, à Frochaux et à Neuveville. Juillet.

Davus L. Plus commun à la montagne que dans le bas, où il est assez rare. Juillet.

Pamphilus L. Extrêmement abondant au printemps jusqu'en juillet et août.

Papilio Latr.

Podalirius L. Commun au printemps et en juillet dans la plaine. Il n'a pas été trouvé au-dessus de Lignières. Sa chenille vit sur l'épine noire.

Machaon L. Pas plus rare que le précédent; sa chenille vit sur la carotte des jardins.

Parnassius Latr. (Doritis Fab.).

Apollo L. Extrêmement commun sur toute la chaîne du Jura. Il paraît au commencement de juin et vole à la montagne jusqu'en août.

Aporia H.

Cratægi L. Très abondant, ainsi que sa chenille qui vit en société dans son jeune âge et passe l'hiver engourdie dans un amas de feuilles liées par un fil de soie. Lorsque les chenilles ont atteint leur grosseur en mai, elles se séparent pour se transformer en chrysalides et éclore trois semaines après.

Pieris Schrk.

Brassicæ L. Espèce très abondante et nuisible aux cultures de choux; paraît au printemps jusqu'en octobre.

Rapæ L. Aussi commun que le précédent et aussi nuisible; paraît aux mêmes époques.

Napi L. Vit aussi dans les forêts. M. Couleru trouva à Chasseral des chenilles vertes; de quatre chrysalides, il obtint un *Napi* très blanc qui avait sur un fond blanc des nervures chargées d'atomes noirâtres, le troisième était d'un blanc-grisâtre et le quatrième donna une belle *Bryoniæ* femelle.

Anthocharis Boisd.

Cardamines L. Pas très commun. La femelle est plus rare que le mâle. Mai et juin.

Leucophasia Steph.

Sinapis L. Pas rare, sans être abondant; vole de mai en août dans les prés au bord des forêts. M. Couleru en possédait plusieurs variétés, une entre autres que les auteurs ont appelée *Eryane*.

Rhodócera Boisd. (Gonopteryx H.).

Rhamni L. L'un des plus communs; il vient au premier printemps et vole jusqu'en automne. La chenille se trouve sur le nerprun, la bourdaine.

Colias Boisd.

Edusa L. Pas plus rare que le *R. Rhamni;* se trouve en août et septembre, surtout sur les champs à la montagne. C'est dans cette région que se trouve la variété *Hélice* H.

Hyale L. Se trouve aux mêmes époques que le *C. Edusa*, dans le bas et à la montagne.

Thecla Fab.

Betulæ L. L'insecte parfait est assez rare, mais la chenille est commune sur l'épine noire au mois de mai. Le papillon éclot au mois de juillet.

Pruni L. Plus rare que le précédent. Sa chenille vit aussi sur l'épine noire et le prunier commun; on la trouve en mai et le papillon en juin et juillet.

W. album L. Assez rare; se trouve en juillet autour du vieux château de Schlossberg et à la Cascade près Neuveville.

Lynceus Fab. Un peu moins rare que le *W. album;* sa chenille se trouve sur le chêne en mai et juin; le papillon éclot fin juin et en juillet.

Rubi L. Pas commun; vole en mai autour des flaques d'eau sur les chemins des forêts.

Polyommatus Hübn.

Phlæas L. Pas rare au printemps dans certaines localités: près du petit lac de St-Blaise, à Souaillon, au Pont-de-Thielle; en août à la montagne.

Virgaureæ L. Pas rare dans les clairières des bois de montagne, à Chaumont, Lignières. Juillet et août.

Hippothoe Esp. Fort rare; habite les mêmes localités que le précédent.

Chryseis Fab. Pas rare au-dessus de Neuveville et à la montagne. Juin et juillet.

Xanthe F. A été pris au-dessus de Bel-Air, au bord de la forêt de l'Iter, vallon de Voëns, au-dessus de St-Blaise. Au printemps et en été.

Lycæna Fab.

Amyntas H.(*L. Tiresias* Esp).Rare: Au-dessus de Neuveville.

Argiolus L. Commun sur les coteaux et à la montagne en août.

Damon F. Rare à la montagne: Chaumont.

Alsus F. Très commun en mai et juin, sur les routes et les chemins humides; plus fréquent dans le bas qu'à la montagne.

Acis H. Moins commun que le précédent; sur les coteaux, au bord des forêts et des haies, de juin en août.

Cyllarus F. Répandu partout dans le bas en mai, mais surtout dans les prés buissonneux de la montagne en juillet.

Alcon F. A été trouvé quelquefois dans les prés secs, au bord des forêts, près du Roc au-dessus de St-Blaise.

Euphemus H. A été pris rarement en juillet, au Roc et au-dessus de Neuveville.

Erebus F. N'a été pris qu'une fois à Chasseral par M. Couleru, qui dit à cette occasion que son attention se portait de préférence sur les nocturnes dont il récoltait surtout les chenilles.

Arion L. Se trouve dans les mêmes localités que *L. Alcon* et à la même époque. Pas plus commun que ce dernier. Il a été pris quelquefois à la montagne.

Hylas H. Quelquefois sur les prés avoisinant les forêts, fin juillet et août.

Ægon Borkh. Assez rare: au-dessus de Neuveville, de Cressier, près du Roc, au bord des forêts, en juin et juillet.

Argus L. Moins rare que le précédent: sur les coteaux, à la lisière des forêts, en juillet et août.

Eumedon Esp. Rare : a été pris quelquefois à Chasseral, une fois au-dessus de Neuveville.

Agestis H. Assez commun au printemps et en été, de préférence dans les prairies au-dessus des vignes.

Alexis H. Plus commun que le précédent, vole au printemps et en été, dans le bas comme à la montagne.

Adonis F. Assez abondant dans les prairies, surtout à la montagne ; fin mai et en août.

Dorylas H. Ni rare, ni commun; se trouve à Chasseral en juillet et août.

Corydon F. Excessivement commun au printemps et en été, dans la plaine comme à la montagne.

Nemeobius Boisd. (Hamearis Hübn.).

Lucina L. Pas rare au-dessus de Neuveville, à Frochaux, au Roc. Vole en mai, juin et fin août.

Steropes Boisd.

Paniscus F. Assez commun dans les endroits secs au bord des forêts. Vole en mai et juin, mais ne s'élève pas plus haut que Lignières.

Hesperia Boisd.

Linea F. Ni rare, ni commun. Vole en juillet et août, sur les coteaux, au bord des forêts.

Lineola Ochs. Plus rare que le précédent ; se trouve dans les mêmes lieux et aux mêmes époques.

Sylvanus F. Commun en juin et juillet, sur les coteaux, à la montagne, au bois de l'Iter le long de la route.

Comma L. Pas rare; se trouve dans les clairières au-dessus de Neuveville, à Cressier, à Frochaux. Paraît en juillet et août.

Actæon Esp. Se trouve çà et là sur les coteaux au-dessus des vignes, au Roc, à St-Blaise, en juillet et août.

Syrichtus Boisd.

Carthami Ochs. (*S. Tesselum* G.). Se trouve dans les lieux secs, aux environs de St-Blaise, en août.

Alveolus Ochs. Assez abondant dans les lieux secs, près de Souaillon, St-Blaise, Cressier et Landeron. Mai et juillet.

Sao H. (*S. Fritillum* Schæff.) Très commun dans les lieux secs exposés au soleil, de St-Blaise à Neuveville. Paraît en mai, puis en juillet.

Spilothyrus Dup.

Altheæ Gos. A été trouvé une seule fois dans un jardin à St-Blaise, en juillet.

Malvae H. Pas rare. Pour l'avoir frais, il faut élever les chenilles que l'on trouve sur la mauve par groupes de dix à douze; celles trouvées en août, élevées et nourries jusqu'en novembre, époque à laquelle elles ont cessé de manger, se sont retirées sous des feuilles et ne se sont mises en chrysalides qu'en mars pour éclore en juin.

Lavateræ Esp. Pas commun; on le trouve sur les routes humides et au bord des forêts dans le bas, mais il ne se rencontre pas à la montagne. Vole fin juillet et août.

Thanaos Boisd.

Tages L. Très commun au printemps, puis en juillet, dans les prairies à mi-côte.

CRÉPUSCULAIRES

Acherontia Ochs.

Atropos L. Assez abondant après des années chaudes. On trouve sa chenille sur les tiges de pommes de terre, en août. En 1835, M. Couleru en a pris cinquante-deux en une journée. Le papillon éclot en juin et en septembre.

Sphinx Fab.

Pinastri L. Sa chenille se trouve de temps en temps dans les forêts en août, ainsi que le papillon.

Ligustri L. Sa chenille, pas rare, se trouve sur le troëne, le lilas, le jasmin. Elle est très souvent attaquée par une grosse mouche qui dépose ses œufs sur sa peau ; les larves, qui en sortent au bout de trois jours, entrent dans le corps de la chenille et la font périr. Le papillon éclot en juin.

Convolvuli L. Sa chenille est très abondante à Neuveville et ses environs, et donne souvent par l'élevage des variétés assez curieuses. Les pots de terre contenant les chrysalides doivent être profonds, si l'on ne veut pas avoir des papillons étiolés, ni tenus trop au sec.

Deilephila Ochs.

Euphorbiæ L. Très commun à l'extrémité du lac de Neuchâtel. La chenille se trouve en août sur l'euphorbe ; le papillon n'éclot qu'en juillet.

Galii F. Se trouvait fréquemment sur les *Galium* en 1830-33, mais depuis 1836 il n'a plus été retrouvé.

Vespertilio Hüb. Pas rare dans les lieux où croît l'*Epilobium rosmarinifolium*. Il paraît en juillet et août.

Lineata F. Sa chenille se trouve par-ci par-là sur les scabieuses qui croissent sur nos coteaux ; il faut les chercher de très grand matin ou le soir à la lanterne. Pendant le jour, elle se cache si bien qu'elle est très difficile à trouver. Il éclot en juin.

Nerii L. A été trouvé à Neuveville, appliqué contre les volets d'une fenêtre ; il a été pris aussi plusieurs fois à Neuchâtel.

Elpenor L. Sa chenille, une des plus communes, se trouve sur plusieurs espèces de plantes, entre autres sur l'*Epilobium angustifolium*, sur les roseaux autour du

Landeron et sur la vigne en octobre. Ce papillon éclot en juin et septembre.

Porcellus L. A presque disparu des environs de Neuveville. Sa chenille se trouve sur le *Galium verum* et l'*Epilobium*. Le papillon éclot en juin, août et septembre.

Macroglossa Ochs.

Stellatarum L. Très commun; sa chenille vit sur les *Galium*. Il vole depuis le printemps à l'automne.

Bombyliformis O. Pas rare. Sa chenille vit sur le chèvrefeuille (*Lonicera Xylosteum*). Vole en juin; à Chasseral en août. Sa chenille vit dans cette localité sur la grande gentiane (*G. lutea*).

Fuciformis L. Plus rare que le précédent, vole en juin sur le bord des forêts. Sa chenille vit sur la scabieuse.

Pterogon Boisd.

Œnotheræ Esp. Vit sur les collines au bas de la montagne. Sa chenille n'est pas rare, mais elle est très difficile à élever. Elle se trouve sur l'*Epilobium angustifolium*; elle est alors très pâle, tandis que celle qui vit sur l'*E. rosmarinifolium* est d'un gris foncé sur le dos, et l'intersection des anneaux sur le ventre est lavée de rouge vineux. On la trouve en juillet et août; le papillon éclot en juin.

Smerinthus Ochs.

Tiliæ L. Pas rare, sans être commun ; vole en juin et juillet. Il varie beaucoup pour la couleur. La chenille vit sur le tilleul. A été aussi trouvée sur l'aune dans les pâturages de la montagne à Lignières.

Ocellatus Deg. Pas très commun à Neuveville, l'est davantage à St-Blaise et à Thielle. Sa chenille vit sur les saules et les peupliers; elle finit sa croissance en août, se chrysalide dans la terre et éclot au mois de mai.

Populi L. Plus commun que le précédent; sa chenille vit sur le peuplier et le tremble. M. Couleru ne l'a jamais ren-

contrée sur les saules. On la trouve surtout en septembre. Il vole depuis le mois de mai à la fin d'août.

Thyris Ochs.

Fenestrina Fab. A été trouvé dans une petite combe au-dessus de Souaillon et une combe semblable au-dessus du Schlossberg; il vole en juillet sur les ombellifères en fleurs.

Sesia Fab.

Culiciformis L. Trouvé la chenille en avril sous l'écorce d'un prunier; mise dans une boîte avec du liber frais, le papillon est éclos en juillet.

Tenthrediniformis H. Trouvé en juin de grand matin sur l'*Euphorbia Cyparissias*. M. Couleru a souvent coupé sans succès les tiges d'euphorbe pour y chercher les chenilles dans leur intérieur.

Apiformis L. Se trouve souvent en juin contre le tronc des peupliers noirs et d'Italie, à St-Blaise, Montmirail, Marin; se trouve aussi au Val-de-Ruz sur la route de Boudevilliers.

Zygæna Fab.

Minos W. V. Très commun dans les lieux secs et arides, au-dessus de St-Blaise, Cornaux et Neuveville.

Achilleæ Esp. Se trouve dans les mêmes localités.

Loniceræ Esp. Il en est de même de cette espèce.

Hippocrepidis O. De même.

Trifolii Esp. De même.

Filipendulæ L. De même.

Transalpina H. De même, espèce vérifiée par Boisduval.

Angelicæ O. Se trouve chez nous.

Rhadamanthus Esp. De même.

Onobrychis F. Se trouve en abondance dans le voisinage des champs de trèfle. M. Couleru a pris une fois une variété qui avait les ailes supérieures d'un rouge écarlate, les taches dessinées par un trait pur d'un jaune de chrome brillant.

Procris Fab. (Atychia Ochs.).

Statices L. Pas commun, sans être rare; dans les forêts, au bord des bois, sur les coteaux, à St-Blaise, Neuveville.

Globulariæ Esp. Se trouve dans les mêmes localités que le précédent; paraît au mois de juin dans le bas et plus tard à la montagne jusqu'en septembre. La chenille est brune, avec deux lignes blanches de chaque côté du dos. Ce dernier est tout couvert de tubercules brun-fauve, sur lesquels sont des poils blanchâtres formant des étoiles.

Pruni F. Pas rare autour des haies d'épine noire. La chenille est brune, avec un collier et une bande latérale orange et des aigrettes de poils noirâtres sur le dos.

NOCTURNES

Naclia Boisd.

Ancilla L. Rare chez nous; trouvé en grand nombre une seule fois en juillet, au coucher du soleil, au-dessus de Cornaux. M. Couleru en a pris sept ou huit.

Emydia Boisd.

Cribrum L. Pris plusieurs fois près de St-Blaise, au-dessus de Souaillon, à Neuveville, en juillet et août.

Grammica L. Commun sur les coteaux arides au-dessus de Souaillon. Vole en juillet.

Lithosia Boisd.

Rubricollis L. Assez rare. Sa chenille se trouve sur les troncs d'arbres, de grand matin. Papillon en mai et juin.

Quadra L. Sa chenille est très commune en mai et juin à Jolimont, sur le hêtre; elle se nourrit de lichen. Le papillon éclot en juillet.

Griseola H. Pas commun ; se trouve autour de Neuveville.
Complana L. Se trouve dans les forêts un peu partout. Sa chenille a été prise en juin ; éclot en juillet.
Complanula B. Pas plus rare que le précédent ; sa chenille se trouve sur le chêne.
Caniola M. Pris en septembre, au Schlossberg.
Helveola H. Pas commun ; vole en juin.
Gilveola O. Pris aux carrières du Landeron en juillet.
Mesomella L. Assez commun en juin et juillet dans les forêts de chêne.

Calligenia Dup.

Rosea F. Pas commun, vole en juin. La chenille a été trouvée sur le tronc d'un cerisier.

Setina Steph.

Roscida F. Se trouve sur les coteaux, au-dessus de Neuveville, St-Blaise, Souaillon. Vole en juillet et août.
Irrorea H. Plus commun que le précédent, se trouve dans les mêmes endroits et à la même époque.

Nudaria Steph.

Senex H. Se prend à la chasse, le soir, près du Landeron, en juillet.
Mundana L. Pris quelquefois à Souaillon et à Neuveville, en juillet.

Euchelia Boisd.

Jacobeæ L. Très commun, ainsi que la chenille. M. Couleru, malgré ses nombreuses éducations, n'a jamais pu obtenir la variété où le rouge est remplacé par du jaune. Vole en mai et juin.

Callimorpha Boisd.

Dominula L. Espèce rare chez nous. Le papillon a été pris plusieurs fois à Jolimont, fin juin.
Hera L. Extrêmement abondant sur les coteaux arides du

pied de la montagne. Sa chenille, fort belle, est polyphage. Il paraît en juillet et août.

Euthemonia Steph.

Russula L. Pas commun, sans être rare. Se trouve de juin à septembre et la chenille en mai.

Chelonia Boisd.

Plantaginis L. Se trouve en juin sur la montagne, à Chasseral, Chaumont, le Creux-du-Vent.

Civica H. Rare. La chenille a été trouvée dans des débris de bois mort, au-dessus de Neuveville. Elle est garnie de longs poils. Eclot en juin.

Matronula F. Espèce rare. Trouvée en juin à Neuveville, au Schlossberg et ailleurs, près des noisetiers.

Caja L. Le papillon se trouve appliqué contre les murs en juillet et août. La chenille est commune dans les jardins et le long des murs des vergers. M. Couleru a essayé plusieurs fois d'obtenir la variété en faisant manger aux chenilles des feuilles de noyer, mais elles ont toujours péri.

Arctia Boisd.

Fuliginosa L. Très commun. Sa chenille quitte les lieux bas et humides, qu'elle habite en été, pour aller passer l'hiver dans des endroits plus élevés; elle fait cette émigration en octobre et se chrysalide en avril et mai. Le papillon éclot en juin.

Luctifera F. Rare ; sa chenille est brun-noirâtre avec la tête noire et une ligne rouge-brun foncé sur le dos. Elle se trouve sur le plantain en juillet et éclot au mois de juin de l'année suivante.

Lubricipeda F. Aussi rare que la précédente. Trouvé la chenille dans des jardins, au bord du lac en août ; éclot en mai.

Urticæ Esp. Commun, surtout la chenille. M. Couleru n'a jamais pu obtenir de variétés, malgré ses nombreux élevages de chenilles.

Menthastri F. Souvent élevé la chenille qui vit sur la menthe, mais sans avoir jamais pu obtenir de variétés.

Mendica L. Commun; élevé beaucoup de chenilles; éclot comme les autres au printemps.

Psyche Schrank.

Plumella O. Rare : endroits secs et élevés au-dessus de Neuveville, au Roc sur Cornaux; vole en juillet à l'ardeur du soleil.

Nitidella H. Sa chenille est extrêmement commune dans les forêts, les vergers, et sur les buissons. Le papillon éclot en juin et juillet.

Bombycella H. Trouvé en juillet et déterminé par MM. Boisduval et Guénée.

Calvella O. Se trouve assez rarement : à Jolimont et auprès du Schlossberg, en juillet.

Nudella O. Trouvé dans les prés secs au-dessus de Souaillon et près du Roc ; vole en juillet.

Hirsutella Dup. Celui qui a servi de type à la figure donnée par Duponchel, a été trouvé par M. Couleru à Chasseral, dans la forêt, en juillet.

Febretta Dup. Trouvé plusieurs fois à Jolimont ; se rapproche beaucoup de *P. graminella*.

Viciella F. Un peu partout en juin et juillet.

Graminella H. Très commun dans le bas ; chenille très fréquente.

Liparis Ochs.

Monacha L. Sa chenille se trouve en abondance sur le chêne en juin ; éclot en juillet, quelquefois en août.

Dispar L. Sa chenille est très commune sur les arbres fruitiers et dans les forêts, même sur les sapins. Il éclot en juillet et août.

Auriflua F. La chenille se trouve sur les saules près de St-Jean, et à Jolimont sur les chênes et les hêtres, en mai et juin ; il éclot en juillet.

Chrysorrhœa L. La chenille est commune sur les arbres fruitiers où elle cause souvent de grands ravages. Eclot en juillet et août.

Salicis L. Sa chenille vit sur les saules où elle est abondante. Eclot à la même époque que le précédent.

Dasychira Steph.

Pubibunda L. Pas rare; on trouve la chenille sur toutes sortes d'arbres, même sur le noyer. Le papillon éclot au printemps.

Fascelina L. Pas plus rare que le précédent; vit sur diverses plantes et passe l'hiver; la chenille se tient au printemps sur la ronce (*Rubus cæsia*). Le papillon éclot en juin.

Orgyia Steph.

Gonostigma F. Sa chenille n'est pas rare en août sur le noisetier; elle a été trouvée une fois sur l'aune à Lignières. Eclot en mai.

Antiqua L. Beaucoup plus rare que le précédent. Sa chenille se trouve sur les pommiers et les pruniers. Le papillon éclot en mai.

Colocasia Ochs.

Coryli L. Chenille extrêmement commune en septembre sur le hêtre et le tilleul. La chenille n'a jamais été trouvée à la montagne sur les noisetiers où ils sont si communs, mais bien sur les hêtres.

Lasiocampa Latr.

Pruni L. Rare; sa chenille vit sur le prunier, passe l'hiver et éclot en juillet.

Quercifolia L. Ni rare ni commun. On trouve sa chenille en mai sur l'épine noire, le pêcher, le pommier, etc.; le papillon éclot en juillet.

Betulifolia F. Très rare ; trouvé en mai contre le tronc d'un peuplier à St-Blaise ; sa chenille n'a pas été rencontrée par M. Couleru.

Odonestis Germ.

Potatoria L. Autrefois abondant près de St-Jean. Une chenille a été trouvée près de Neuveville. Le papillon éclot en juin et juillet.

Clisiocampa Steph.

Neustria L. Sa chenille est la plaie des vergers, tant elle est commune. M. Couleru a obtenu par l'élevage des variétés passant du jaune d'ocre au rouge-brun. Eclot en juillet et août.

Castrensis L. Rare. Elevé une chenille prise sur la montagne ; le papillon est éclos en juillet.

Franconica F. Le papillon a été trouvé une seule fois, près de la Cascade, mais jamais la chenille.

Trichiura Steph.

Cratægi L. La chenille se trouve sur l'aubépine ; le papillon éclot en septembre et octobre.

Cnethocampa Steph.

Processionea L. Pas rare ; plusieurs nichées ont été trouvées dans la forêt de chênes à Chules, près le Pont de Thielle ; éclot en juillet et août.

Eriogaster Germ.

Lanestris L. Sa chenille est une des plus communes. Elles vivent ensemble jusqu'en mai ; à la troisième mue, elles se séparent et se cachent. Les chrysalides restent quelquefois 2, 3 et même 4 ans avant d'éclore. Mai et septembre.

Everia F. Pas aussi abondant que *E. Lanestris* ; sa chenille doit être cherchée aussitôt que paraissent les feuilles de

l'épine noire. Après la 3me mue, ces chenilles se séparent et sont très difficiles à trouver. C'est auprès de St-Blaise et de Chules qu'on les rencontre. Eclot en mai et septembre.

Catax L. La chenille se trouve sur le chêne. Forêt du Landeron et de St-Blaise; éclot en mai et septembre.

Pœcilocampa Steph.

Populi L. Sa chenille a toujours été trouvée sur les troncs des pommiers et des pruniers, mais jamais ailleurs ; éclot en octobre et mai.

Crateronyx Dup.

Dumeti L. Rare ; sa chenille aime les lieux secs près des forêts ; on la trouve sur la ronce (*Rubus cœsius*). Le papillon éclot en septembre et octobre.

Bombyx Boisd.

Rubi L. La chenille est très commune, mais le papillon se rencontre rarement. Le mâle vole en plein jour. Il éclot en mai et juin.

Quercus L. Sa chenille se trouve en mai, rarement sur le chêne, mais très souvent sur les peupliers d'où elle descend pour brouter les plantes basses avant de se transformer en chrysalide ; elle reste aussi quelquefois deux ans dans cet état. Il éclot en juin.

Trifolii F. Sa chenille est très abondante dans les prairies. La variété *Medicaginis* H. est aussi abondante que l'espèce normale. L'éclosion se fait aussi quelquefois attendre une année. Il paraît en juillet.

Attacus L.

Pyri Borkh. N'a pas été trouvé chez nous, mais se rencontre dans la portion du canton de Vaud qui nous avoisine. Vit dans les vergers, sur les poiriers.

Carpini Borkh. Sa chenille, très commune, vit en sociétés nombreuses dans son jeune âge. Le papillon éclot en avril et mai, souvent au bout de deux ans de chrysalide.

Aglia Ochs.

Tau L. Commun, tant la chenille que le papillon. Le mâle vole de jour sur la lisière des bois ; la femelle se voit rarement. La chenille se trouve sur le chêne, le hêtre, le coudrier. Il éclot en avril et mai.

Endromis Ochs.

Versicolora L. Ne se rencontre que sur la montagne où elle est rare ; sa chenille se trouve en juillet sur le coudrier, le tilleul, le saule marceau et l'aune. Eclot en avril.

Cossus Fab.

Ligniperda F. Très commun. Sa chenille vit dans l'intérieur des arbres, quelquefois en nombre considérable, 30-40, creusant des galeries en tous sens pendant 10 à 11 mois, ce qui occasionne ordinairement la mort de l'arbre et force les chenilles à aller chercher leur nourriture ailleurs. Lorsqu'elles sont irritées, elles lancent une liqueur âcre par une ouverture qu'elles ont derrière la tête, liqueur qui tache les habits et peut occasionner une forte irritation aux yeux. On peut voir en juillet, de grand matin, ces gros papillons appliqués contre le tronc des arbres, les ailes étendues et la tête rejetée en arrière jusqu'au soir.

Zeuzera Latr.

Æsculi L. Ce papillon a été trouvé assez souvent contre le tronc des arbres. Sa chenille vit dans les marronniers à Neuveville et même sur les aunes à Lignières.

Hepialus Fab.

Hamuli L. Commun à la montagne où il vole par bandes le soir en juillet. On le trouve aussi dans le bas.

Sylvinus L. Abondant à Chasseral en août; la variété *Hamma* H. est plus commune que l'espèce normale. Elle a été prise aussi dans le bas près de Neuveville.

Ganna H. Pas rare sur les coteaux, au bord des forêts; il vole vers cinq heures du soir, fin juin et commencement de juillet.

Lupulinus L. N'est ni rare ni commun. Il vole au coucher du soleil dans le voisinage des champs de trèfle et de luzerne; paraît en mai et août.

Hectus L. Pris en mai au bord d'un champ de trèfle, sur un coteau au-dessus de Souaillon.

Limacodes Latr.

Testudo G. Chenille pas rare, se trouve en août et septembre sur le chêne, le hêtre et même le plane; il éclot en juin.

Cilix Leach.

Spinula H. Trouvé deux fois en juillet près de Cressier et du Landeron.

Platypteryx Lasp.

Lacertula H. Rare; sa chenille se trouve sur l'aune près de St-Jean et de Souaillon en septembre; il éclot en avril.

Sicula H. Aussi rare que le précédent; on prend la chenille sur l'aune à Lignières. Il éclot en août.

Curvatula Lasp. La chenille se trouve aussi sur l'aune en septembre, mais moins rarement; il éclot en mai.

Falcula H. Sa chenille n'est pas rare sur l'aune à la montagne; on la trouve en septembre et elle éclot en mai.

Hamula Esp. Sa chenille est commune sur l'aune à la montagne en septembre; éclot en mai.

Unguicula H. Est le plus commun des *Platypteryx*; se trouve sur l'aune à Lignières.

Dicranura Latr.

Erminea Esp. La chenille se trouve rarement, sur les peupliers de St-Jean et du Landeron.

Vinula L. Très commun ; sa chenille élevée donne souvent des variétés remarquables.

Bicuspis H. Sa chenille est commune sur le hêtre en septembre. Elle se fixe sur les feuilles au moyen d'un fort réseau de soie, auquel elle tient si fermement par les crochets de ses pattes, que lorsqu'on frappe l'arbre pour la faire tomber, les griffes se détachent du corps et causent une blessure qui empêche de l'élever. Ces chenilles doivent aussi être élevées isolément, sinon elles se coupent la queue les unes aux autres et périssent. Eclot en mai.

Furcula L. Pas commun, sans être rare; la chenille se trouve en septembre sur les trembles à St-Blaise, Neuveville ; elle donne à l'élevage plusieurs variétés curieuses.

Harpyia Ochs.

Fagi L. Se voit assez facilement certaines années, mais plus souvent sur le chêne que sur le hêtre; elle a été trouvée sur l'aune et à la montagne sur le coudrier. C'est en juillet et août qu'il faut la chercher; le papillon paraît en juin.

Asteroscopus Boisd.

Nubeculosus Esp. Rare dans notre contrée; il a été pris à Lignières en mai.

Ptilodontis Steph.

Palpina L. La chenille est commune; on la trouve de juillet en septembre à la plaine comme à la montagne, sur le tremble, le peuplier, le saule, l'aune. Le papillon paraît en juillet.

Lophopteryx Steph.

Camelina L. La chenille n'est pas rare ; elle se trouve d'août en octobre sur le tremble, le peuplier, le saule, et l'aune. Il éclot en juillet.

Ptilophora Steph.

Plumigera F. Très commun sur les coteaux entre Neuveville et St-Blaise, mais ne se trouve pas dans le bas. La chenille vit sur l'érable et quelquefois sur le platane en mai et juin. Eclot en novembre.

Leiocampa Steph.

Dictæa L. La chenille se trouve sur le peuplier en juin et septembre ; éclot en août et mai.

Notodonta Steph.

Dromedarius L. Chenille très commune sur les aunes de la montagne, d'août en octobre. Eclot en juin.

Tritophus F. La chenille se trouve très rarement : sur le peuplier en septembre. Le papillon éclot en mai.

Ziczac L. N'est pas rare ; la chenille se trouve en juin et septembre sur le saule et le peuplier. Le papillon éclot en juillet et mai.

Torva Ochs. Très rare ; trouvé deux fois la chenille à Jolimont sur le tremble en septembre. Le papillon éclot en mai.

Peridea Steph.

Trepida F. La chenille se trouve de temps à autre sur les chênes au Chanet du Landeron, en juin ; il éclot en mai.

Drynobia Dup.

Velitaris Esp. Très rare ; pris le papillon deux fois à la chasse près de la Neuveville, et la chenille une seule fois sur un chêne en août. Le papillon éclot en juin.

Chaonia Steph.

Roboris F. Commun sur les chênes en été. Le papillon éclot en mai.

Gluphisia Boisd.

Crenata Esp. Très rare ; trouvé la chenille sur un peuplier à Tschugg et à Champion au mois d'août ; le papillon éclot en mai.

Diloba Boisd.

Cæruleocephala L. Chenille très abondante en mai et juin sur les arbres fruitiers ; le papillon éclot en octobre.

Pygæra Boisd.

Bucephala L. Sa chenille est très commune dans le mois de juillet sur l'aune et le tilleul, rarement sur le chêne. Elles sont réunies dans leur jeune âge en grand nombre sous une toile. Eclot en juin.

Clostera Hoffm.

Curtula L. Sa chenille est commune à Montmirail, Epagnier, etc. Elle vit sur les saules, les peupliers, les trembles, en juin, septembre et octobre. Le papillon éclot en avril et mai, puis en août.

Anachoreta F. Vit sur les mêmes plantes et aux mêmes époques que la précédente.

Reclusa F. Il en est de même de cette espèce.

Anastomosis L. N'est pas aussi commune que les précédentes ; vit sur le saule et le peuplier. Toutes ces chenilles se font des retraites entre les feuilles qu'elles relient les unes aux autres.

Acronycta Ochs.

Psi L. Chenille pas très abondante : sur les arbres fruitiers où elle se trouve en août et septembre. Eclot en mai et juin.

Cuspis H. Commun. La chenille vit exclusivement sur l'aune en septembre ; le papillon éclot en juin.

Tridens F. Sa chenille se trouve assez souvent en août et septembre sur l'épine noire, rarement sur l'aubépine. Le papillon éclot en mai.

Leporina L. Se trouve assez facilement sur l'aune en juin et septembre, mais est difficile à élever. Eclot en mai et août.

Aceris L. Chenille assez commune en août sur le marronnier, très rarement sur l'érable. Eclot en juin.

Megacephala F. La chenille se trouve fréquemment en août sur les branches basses de peupliers. Eclot en mai.

Alni L. Extrêmement rare ; vit sur le hêtre et l'aune en juillet. Eclot en mai.

Ligustri F. Le papillon n'est pas rare. La chenille est difficile à trouver ; elle se tient sur le troëne ; elle est verte avec des raies jaune-verdâtre. Eclot en juillet.

Auricoma F. La chenille se trouve sur la ronce dans le bas en mai et juin ; elle a été trouvée en septembre à Chasseral sur la gentiane jaune. Eclot en juin.

Rumicis L. La chenille est polyphage et très abondante partout, sur les prés, les haies et même sur les arbres. Eclot en mai.

Euphorbiæ F. La chenille a été trouvée plus souvent sur l'épine noire que sur l'euphorbe, en août et septembre. Eclot en juin.

Euphrasiæ Borkh. Sa chenille se trouve au mois d'août à Chasseral sur la gentiane jaune. M. Couleru croit, d'après ses observations sur les chenilles de ce genre, que *A. Euphorbiæ* et *A. Euphrasiæ* ne sont qu'une seule espèce.

Diphthera Ochs.

Orion Esp. La chenille se trouve sur le hêtre en août ; elle se trouve aussi sur le chêne. Le papillon éclot en mai.

Bryophila Treits.

Glandifera W. V. Les chenilles sont très communes sur les murs où croissent des lichens; elles apparaissent fin avril, se métamorphosent en juin et éclosent en août.

Perla F. Se nourrit aussi des lichens des murs et le plus souvent de ceux qui croissent sur les arbres, à St-Blaise et Neuveville en mai; il éclot en août.

Algæ F. Cette espèce est plus rare; elle se trouve sur l'écorce des pruniers en mai; le papillon éclot en juillet.

Ereptricula Tr. La chenille n'a pas été trouvée, mais bien le papillon, en battant les branches d'un prunier en juillet.

Receptricula H. Est moins rare que le précédent; le papillon se trouve en juillet.

Deceptricula H. Il en est de même de cette espèce.

Lupula H. Sa chenille se trouve aussi sur les murs. Le papillon éclot en juillet.

Raptricula H. D'après M. Couleru, cette espèce serait la même que la précédente, car les chenilles ne diffèrent pas.

Note. L'éducation des Bryophiles se fait facilement, en mettant dans une boîte humide des pierres couvertes de lichens que l'on place sur des détritus de murailles.

Cymatophora Treits.

Ridens F. Sa chenille se trouve facilement en juin sur le chêne. Il éclot en avril et mai.

Octogesima H. Peu commun; sa chenille, qui se trouve en compagnie de l'espèce suivante, s'en distingue par deux points noirs sur les côtés du premier anneau. La tête est fauve-clair, les mandibules noires, le corps blanc, le dos jaunâtre; elle se tient toujours entre deux feuilles roulées et attachées fortement; elle se trouve en août et le papillon éclot en juin.

Or F. Sa chenille est souvent très commune sur les trembles en août et septembre; le papillon éclot en mai.

Diluta F. Avant qu'on eût abattu les arbres, la chenille

était commune au Chanet du Landeron en mai, cachée entre les feuilles de chêne; éclot en septembre.

Ruficollis F. Plus rare que la précédente; se trouve sur les mêmes arbres et à la même époque.

Cleoceris Boisd.

Viminalis F. Très abondant; sa chenille se trouve en mai et juin sur le saule marceau; éclot en juillet.

Tethea Dup.

Oo L. Pas commun; sa chenille se trouve sur le chêne en mai; il éclot en juillet.

Episema Ochs.

l. cinctum W. V. Se trouve rarement, vole en mai et juin. M. Couleru n'a pas trouvé la chenille.

Semiophora Steph.

Gothica L. Très commun; sa chenille se trouve partout, de St-Blaise à Neuveville et jusqu'à Chasseral, en mai et août; il éclot en avril et juillet.

Anchocelis Guén.

Nitida F. Espèce assez rare, prise en automne.

Humilis F. Trouvé souvent sa chenille en avril et mai sur les plantes basses; éclot en juillet.

Pistacina F. Pas commun; sa chenille, d'un vert pâle, ayant à peine l'apparence de chevrons mal dessinés, se trouve sur le trèfle en juin; éclot en septembre.

Litura L. Sa chenille est très commune; on la trouve en compagnie de la *O. Cœcimacula* F. Le papillon paraît en septembre.

Orthosia Ochs.

Cœcimacula F. On trouve la chenille abondamment sur les plantes basses en mai et juin; le papillon éclot en septembre.

Gracilis F. Sa chenille est rare; on la trouve en août et le papillon éclot en mai.

Lævis H. Assez rare; sa chenille se trouve sous les touffes d'*Alsine media*; il éclot en août.

Macilenta Tr. Pris deux fois à la chasse en septembre.

Munda F. Rare; M. Couleru a élevé la chenille; vole en mai.

Instabilis F. Commun; sa chenille se trouve en mai et juin sur le chêne; il éclot en avril.

Lota L. Très commun; sa chenille se trouve en mai et juin sur le saule et le peuplier.

Populeti F. A été pris en juin à Lignières, près de peupliers.

Stabilis H. Très abondant; sa chenille se trouve sur le chêne et les autres arbres en juin. Eclot en mars et avril.

Miniosa F. Sa chenille se trouve assez rarement, sur le chêne en juin; éclot en avril.

Ambigua H. Commun; la chenille vit sur le chêne en mai et juin. Il éclot en avril.

Cerastis Ochs.

Vaccinii L. Pas rare; sa chenille vit sur le saule marceau, le chêne et aussi sur les plantes basses, en juin et juillet; éclot en août.

Erythrocephala H. Cette espèce n'a pas été trouvée, mais bien sa variété *glabra* W. V., au-dessus du Landeron en août.

Silene F. Pas rare; sa chenille vit en avril et mai sur toutes sortes de plantes basses, et dans son jeune âge sur le saule marceau; éclot en septembre.

Glæa Steph.

Rubricosa F. Pas commun. Sa chenille vit sur les plantes basses; à Chasseral, en juillet, sur la grande gentiane (*Gentiana lutea*); éclot en avril et mai.

Dasycampa Guén.

Rubiginea W. V. Espèce rare, trouvée à St-Blaise.

Mecoptera Guén.

Satellitia L. Pas commun; sa chenille se trouve sur le chêne et les plantes basses en juin; éclot en août.

Xanthia Ochs.

Ferruginea H. Trouvé deux fois la chenille en juin sur les chênes, à St-Blaise; éclot en septembre.

Rufina L. Pas commun; se trouve sur les chênes au Chanet du Landeron en septembre. M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Aurago F. Rare; pris le soir à St-Blaise et à Frochaux en septembre. M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Silago H. Pas rare; la chenille se trouve en avril, prise entre autres sur un saule marceau à St-Blaise; éclot en juillet.

Cerago H. Pris quelquefois le soir, en battant des aunes, en septembre. Jamais élevé la chenille.

Gilvago F. N'a jamais trouvé la chenille, mais bien le papillon en septembre, dans le vallon de Voêns.

Sulphurago F. De même que le précédent.

Citrago L. Sa chenille est assez commune et se trouve en mai sur le tilleul; il éclot en septembre.

Hosporina Boisd.

Croceago F. M. Couleru n'a pas élevé la chenille; le papillon se trouve au printemps et en automne.

Gonoptera Latr.

Libatrix L. Très commun; la chenille se trouve en juin et septembre sur les osiers. Eclot en avril et mai, puis en août.

Plastenis Boisd.

Subtusa F. Sa chenille, commune sur le saule, le peuplier, le tremble, en mai, se cache entre les feuilles qu'elle relie les unes aux autres. Eclot en mai.

Retusa L. Pas rare ; vit comme la précédente.

Cosmia Ochs.

Pyralina H. Très rare ; trouvé deux fois sa chenille en mai et juin.

Trapezina L. Chenille excessivement commune en mai et juin sur le chêne, le tremble, l'érable, l'aubépine. Pour les élever, il faut les isoler, car elles se dévorent l'une l'autre et attaquent aussi les autres espèces ; éclot en juillet.

Hydrœcia Guén.

Leucostigma H. Trouvé sa chenille en mai sur des saxifrages ; elle a donné la variété *Fibrosa* H.

Cuprea H. Pris à la plaine et à Chasseral, où il est abondant. Jamais trouvé la chenille.

Nonagria Ochs.

Paludicola H. Sa chenille se trouve dans les fossés sous Epagnier, au printemps. Le papillon éclot en août.

Mythimna Ochs.

Conigera F. Rare ; se prend en juin en battant les buissons.

Albipuncta F. Très abondant ; il vole en juillet dans les champs au pied du Chasseral.

Imbecilla F. Trouvé une fois, en août, en descendant de Chasseral.

Virens L. Trouvé une seule fois, en juillet.

Leucania Ochs.

Pudorina H. Pris une fois la chenille; le papillon est éclos en juin.

L. album L. Pas rare; la chenille se trouve en juillet dans les prés et les vergers. Le papillon paraît en septembre.

Impura H. Aussi abondant que le précédent avec lequel on le trouve.

Pallens L. L'espèce la plus commune de ce genre; elle est plus abondante à la montagne que dans le bas; éclot en juillet.

Phragmitidis H. Sa chenille vit dans les roseaux au bord de la Thielle sous Montmirail; éclot en juillet.

Grammesia Steph.

Trilinea H. Se trouve quelquefois en battant les arbres, bien que sa chenille se trouve sur le *Rumex acetosella;* éclot en juin et juillet.

Caradrina Ochs.

Respersa H. Très rare; pris près de Souaillon.

Alsines Borkh. Trouvé la chenille dans des touffes d'*Alsine media* en mai et juin. Eclot en juillet.

Cubicularis H. Extrêmement commun. Dans les jardins, la chenille mange les racines des salades. Eclot en août.

Apamea Treits

Gemina Tr. Pris une seule fois cette espèce, en juin près de Neuveville et deux fois la variété *Anceps* Dup.

Didyma Borkh. Pris trois fois à la chasse, en juin et juillet.

Strigilis L. La variété *Latruncula* W. V. est dix fois plus commune que l'espèce normale. Cette espèce se trouve sur les pommiers entre le Landeron et Cressier. M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Furuncula H. Espèce plus rare que les précédentes; prise en juillet et août.

Luperina Boisd.

Testacea H. Pas commun; pris en septembre.
Infesta Ochs. Comme le précédent; pris en mai et juin.

Xylophasia Steph.

Hepatica Borkh. Pris quelquefois à la chasse, en juin et juillet.
Lithoxylea H. Elévé plusieurs fois la chenille trouvée dans les jardins en juillet, ainsi que la variété *Musicalis* L.
Polyodon L. Plus commun que le précédent. Les chenilles vivent dans les mêmes lieux et l'éclosion a lieu en juillet.
Petrorhiza Borkh. Se trouve aux environs de Lignières; vole en août et septembre.

Aplecta Guén.

Nebulosa F. Commun le soir; mais M. Couleru n'a pu découvrir la chenille. Le papillon vole en juin et juillet.
Herbida H. Pris deux ou trois fois à la chasse près de Lignières, en juillet.

Pachetra Guén.

Leucophæa B. Pas rare. Juin et juillet.

Hadena Boisd.

Pisi L. Assez commun; se trouve sur les légumineuses, mais la chenille se rencontre aussi sur la grande gentiane. Cette dernière donne des papillons à couleurs beaucoup plus vives.
Oleracea L. Pas rare: sa chenille vit sur toutes sortes de plantes, de juillet à septembre; éclot en juin.
Suasa H. Rare; la chenille est polyphage et se trouve en septembre; éclot en juin.
Ypsilon H. Pas rare; sa chenille vit sur le saule en mai. Le papillon paraît en juillet.
Chenopodii F. Se trouve à Lignières, en août.

Brassicæ L. Très commun, dans le bas comme à Chasseral; sa chenille vit sur les choux, les rumex et la grande gentiane; il paraît en juin.

Persicariæ L. Est commun; sa chenille est polyphage et a été trouvée même sur la belladone. Eclot en juin.

Æthiops Ochs. Rare; trouvé une fois sa chenille, qui éclot en automne.

Cespitis H. Pris quelquefois la chenille à la montagne; le papillon paraît en août et septembre.

Marmorosa B. Pas commun; sa chenille se trouve en août sur diverses plantes. Eclot en mai.

Treitschkii D. Sa chenille a été trouvée une seule fois et l'éclosion a eu lieu en août.

Dentina Esp. N'est pas commun; trouvé sa chenille une seule fois. Le papillon paraît fin juin.

Atriplicis L. Chenille commune sur les *Atriplex* et les *Chenopodium* en septembre; le papillon paraît en juin.

Thalassina Borkh. Trouvé la chenille une fois sur le chêne et pris le papillon en mai et juin.

Genistæ Borkh. Pas très abondant; on trouve la chenille en septembre sur l'épine-vinette et l'épine noire. J'ai fait tomber le papillon en battant les aunes à Lignières; vole en mai et juin.

Contigua F. La chenille se trouve aussi sur les arbres et les plantes basses, sur l'aune à Lignières, sur la fougère et la verge-d'or à Jolimont, la grande gentiane à Chasseral, en septembre. Eclot en juin.

Convergens F. Sa chenille n'est pas très abondante et se trouve en mai sur le chêne où elle se cache entre les feuilles Le papillon éclot en septembre.

Protea Esp. Assez commun; la chenille se trouve en juin sur le chêne. Le papillon paraît en septembre.

Phlogophora Steph.

Lucipara L. La chenille se trouve fréquemment en juillet sur les plantes basses, entre autres sur la fougère, à Jolimont. Le papillon éclot en mai.

Solenoptera Dup.

Scita H. Très rare; trouvé une seule fois dans un jardin à Neuveville, en juin.

Meticulosa L. Très commun; sa chenille vit sur toutes les plantes basses; elle éclot au printemps et en automne; les chenilles passent l'hiver.

Dianthœcia Boisd.

Albimacula Borkh. Pris plusieurs fois le papillon à la chasse, en juin, mais M. Couleru n'a trouvé la chenille qu'une seule fois.

Conspersa H. Pris une fois le papillon à la chasse. La chenille également une fois à Chasseral en août; le papillon est éclos en juin.

Comta F. Sa chenille n'est pas rare en juillet, sur les œillets des rochers arides. Le papillon éclot en juin.

Magnolii B. Pris quelquefois le papillon, mais jamais la chenille. C'est en juin qu'il paraît.

Cæsia H. Commun en juin. M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Capsincola Esp. Très abondant en juin; la chenille se trouve en septembre.

Cucubali H. Pas aussi abondant que le précédent; il paraît à la même époque.

Carpophaga Borkh. A les mêmes habitudes que le précédent et est aussi abondant.

Capsophila Dup. Est d'après M. Couleru une variété de la *D. Carpophaga* Borkh.

Dysodea H. Assez rare: M. Couleru a trouvé la chenille deux fois dans son jardin; le papillon paraît en juin.

Chi L. Pas rare; la chenille vit en juin et juillet sur toutes sortes de plantes basses; éclot en juin.

Polia Treits

Ruficincta H. Pas rare; la chenille vit sur diverses plantes en mai; le papillon paraît en août.

Neuria Guén.

Saponariæ Esp. La chenille n'est pas commune : on la trouve en septembre sur la Saponaire officinale dont elle mange les graines; le papillon paraît en juillet.

Agriopis Boisd.

Aprilina L. Pas rare; sa chenille se trouve en mai, cachée dans les rides de l'écorce du chêne. Le papillon éclot en mai.

Miselia Treits

Oxyacanthæ L. Pas rare; sa chenille se trouve en juin sur les troncs des pommiers et des pruniers, une seule fois sur l'aubépine près de Souaillon. Cette dernière a donné la variété blanchâtre. Le papillon éclot en septembre.

Polyphænis Boisd.

Prospicua Borkh. Trouvé une seule fois contre le tronc d'un pommier, entre Cressier et le Landeron.

Cerigo Steph.

Cytherea F. Rare : a été pris quelquefois, mais jamais sa chenille; paraît en juillet.

Thyatira Ochs.

Batis L. Se trouve de temps à autre en septembre; le papillon éclot en juin.

Derasa L. Très rare; la chenille se trouve sur la ronce *(Rubus cæsius)* à Thielle. L'insecte parfait, une fois à Neuveville.

Hiria Dup.

Linogrisea F. Pas commun. M. Couleru a trouvé une nichée de 67 chenilles blotties sous une touffe de mouron, près le Schlossberg; il les a nourries de feuilles de chicorée jusqu'en février; elles ont éclos en juin.

Triphæna Treits

Frimbria L. Pas rare : sa chenille passe l'hiver sous les plantes basses ; le papillon éclot en juillet et août.

Janthina F. Rare : le papillon paraît en juillet.

Pronuba L. Pas rare : sa chenille passe l'hiver sous les plantes basses, particulièrement les *Rumex ;* éclot en juin et juillet.

Orbona F. Pas aussi fréquent que le précédent ; la chenille vit sur toutes sortes de plantes ; éclot en juin.

Subsequa W. V. Très rare. Il a eu une fois 17 chenilles de *T. Orbona* parmi lesquelles il en mit à part une qui lui parut différente ; 18 donnèrent des *T. Orbona*, une la *T. Subsequa*, et celle mise à part, la *Mania Typica* L.

Noctua Treits

Plecta L. La chenille n'est pas commune ; elle se cache dans la terre sous les racines, d'où elle ne sort que le soir. Le papillon paraît en juin et juillet.

C. nigrum L. Rare ; pris deux fois en juillet, mais jamais la chenille.

Tristigma Ochs. Assez rare, à la montagne ; vole en juin.

Triangulum Ochs. Paraît en juillet ; aussi rare que le précédent.

Brunnea F. Assez commun en juin. Sa chenille se trouve sur la fougère et la verge-d'or.

Festiva Tr. Se trouve quelquefois, en juillet ; sa chenille vit sur le *Mespilus germanica.*

Baja F. Rare ; se trouve en juillet.

Candelisequa H. Pris deux ou trois fois, en juillet et août.

Glareosa Esp. Se trouve rarement. Juin et juillet.

Hebraica H. Se trouve rarement ; pris en septembre.

Depuncta L. Très commun ; éclot en juillet.

Opigena Boisd.

Polygona F. Rare ; pris une ou deux fois, en juillet.

Chersotis Boisd.

Multangula H. La chenille est quelquefois très commune. Le papillon éclot en juillet.

Agrotis Ochs.

Exclamationis L. Très commun; sa chenille vit dans la terre et sort la nuit pour manger. Le papillon paraît en juin et juillet.

Aquilina H. Sa chenille a été tellement abondante en 1837, que les vignes de toute la contrée ont beaucoup souffert de ses ravages; on la ramassait par boisseaux. Elle se tient sous terre pendant le jour; le papillon éclot en août.

Cos Hühn. Sa chenille s'est trouvée parmi celles de l'espèce précédente, dont elle diffère fort peu. C'est l'exemplaire envoyé par M. Couleru qui a servi de type à la figure donnée par Duponchel dans son Supplément, t. III, pl. 17. Le papillon vole en août.

Cinerea H. Rare; pris une ou deux fois à la chasse, en mai et juin.

Fumosa F. Sa chenille se trouvait avec les chenilles d'*A. Aquilina*, mentionnées plus haut. Le papillon paraît en août.

Segetum H. Commun; sa chenille vit aussi de racines dans la terre. Le papillon éclot en juin et juillet.

Corticea H. Surtout abondant à la montagne près de Lignières, en juin.

Suffusa F. Pas rare; la chenille se trouve en avril sur les racines de graminées.

Crassa H. Se trouve à la montagne, en juillet.

Heliophobus Boisd.

Popularis F. Pris deux ou trois fois à la chasse. Il éclot en juillet.

Spælotis Boisd.

Pyrophila F. Assez commun; la chenille a été élevée quelquefois; le papillon vole le soir en juin et juillet.

Rusina Steph.

Tenebrosa H. Pas commun; le papillon vole en juillet.

Amphipyra Ochs.

Pyramidea L. Pas rare; obtenu souvent de chenilles; il éclot en juillet.

Scotophila Hübn.

Tragopogonis L. Se trouve dans le bas et à Chasseral. La chenille est très belle; le papillon paraît en juillet.

Mania Treits.

Maura L. Pas rare; pris dans des lieux humides; élevé plusieurs fois la chenille. Il éclot en juillet.

Typica L. La chenille a été trouvée en grand nombre, en septembre, sur la belladone et sur le *Verbascum Thapsus;* elle s'élève facilement, se contentant de toutes sortes de plantes. Elle se met en chrysalide en décembre et janvier. Le papillon est éclos en mai.

Xylocampa Guén.

Lithorhiza Borkh. Très rare: pris une seule fois la chenille, sur un pommier et le papillon en avril.

Ramosa Esp. Pris une seule fois, au Schlossberg, contre la porte, en juin.

Egira Dup.

Conspicillaris L. M. Couleru n'a pas trouvé l'espèce type, mais la variété *Melaleuca* Wieweg (Dup. VIIe vol., pl. 112), à Jolimont, en avril.

Calocampa Steph.

Vetusta H. Sa chenille est très commune sur les roseaux des fossés du Landeron et de Saint-Jean. Le papillon éclot en septembre.

Exoleta L. Rare : sa chenille est polyphage, vit sur le chanvre, l'osier, l'œillet, l'aune, à Neuveville, Lignières, en juillet ; éclot en septembre.

Xylina Ochs.

Conformis F. Très rare. Trouvé deux chenilles sur les aunes, à Lignières ; éclot en septembre.

Rhisolitha F. Pas rare : sa chenille vit en mai et juin sur le chêne. Le papillon éclot en septembre et avril.

Petrificata Tr. Pas rare. Trouvé plusieurs fois contre le tronc des arbres à Saint-Blaise. La chenille vit en juin, sur le chêne, le noisetier, le saule.

Cloantha Boisd.

Perspicillaris L. Rare : pris un exemplaire à Saint-Blaise, un autre à Jolimont ; M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Cleophana Boisd.

Linariæ F. Trouvé la chenille à Chasseral sur la *Linaria alpina*, en août. Le papillon éclot en juin de l'année suivante.

Cucullia Ochs.

Scrophulariæ W. V. Sa chenille est abondante sur la scrofulaire, en juillet et août, et le papillon en juin.

Verbasci L. Aussi abondant que le précédent. M. Couleru ne voit aucune différence entre ces deux espèces, soit dans la chenille, soit dans le papillon.

Asteris F. La chenille était autrefois extrêmement commune sur la verge-d'or (*Solidago Virga aurea* L.), à Jolimont, en août et septembre. Le papillon éclot en juin.

Lactucæ Esp. Pas rare. La chenille se trouve dans les jardins en juin et juillet ; le papillon en mai et août.

Umbratica L. Elevé une fois la chenille, mais le papillon se prend très souvent le soir en juillet.

Heliothis Ochs.

Dipsacea L. La chenille se trouve près de Saint-Blaise, en septembre, sur le *Galeopsis Ladanum* dont elle mange la graine, de même que celle du *Silene inflata*. Eclot en juillet.

Peltigera H. Pris quelquefois en juin, mais jamais sa chenille.

Armigera H. Plus commun que le précédent ; on le prend en août.

Marginata F. Sa chenille se trouve assez communément en juillet sur l'*Ononis repens ;* le papillon éclot en juin.

Heliodes Guén.

Arbuti F. Plus rare ; il vole en plein soleil, en mai et juin.

Abrostola Ochs.

Asclepiadis F. Pris deux fois au pied de Chasseral en août. Chenille inconnue à M. Couleru.

Triplasia L. Chenille très commune sur l'ortie en septembre ; trouvée en août au sommet de Chasseral. Eclot en juin.

Urticæ H. Moins abondant que *A. Triplasia*. Trouvé sa chenille au sommet de Chasseral en août ; éclot en juin.

Plusia Ochs.

Moneta F. Etait trés abondant il y a quelques années. Sa chenille vit sur l'*Aconitum napellus variegatus* des jardins, en juin et septembre.

Orichalcea F. Rare ; pris seulement deux fois, en juillet, près de Neuveville. M. Couleru a cherché en vain la chenille sur l'*Eupatorium Cannabinum*.

Bractea F. Pris le papillon plus d'une fois, près de Neuveville, en août, et au sommet de Chasseral.

Chrysitis L. Pas rare. Sa chenille vit sur l'ortie ; pris le papillon en grand nombre en juillet et août.

Festucæ L. Sa chenille est assez abondante en juillet aux environs de Thielle et de Souailloh. Papillon en juin et fin août.

Iota L. Assez commun ; il vole en juin et août.

Gamma L. Très commun. Ceux de Chasseral, élevés de chenilles, ont des couleurs beaucoup plus brillantes. Il paraît tout l'été.

Catocala Ochs.

Fraxini L. Sa chenille se trouve sur le peuplier noir, en juillet, aux environs de Neuveville.

Nupta L. Sa chenille est quelquefois très abondante sur le tronc des saules près du Landeron et de Cressier. C'est au commencement de juin qu'il faut la chercher. Le papillon éclot en juillet.

Sponsa L. Pas rare. La chenille se trouve en mai et juin sur les chênes. Le papillon éclot en juillet et août. La couleur foncée de ses ailes le distingue de ceux des autres contrées.

Promissa F. Sa chenille vit sur le chêne en compagnie de celle de *C. Sponsa*, avec laquelle M. Couleru l'avait confondue avant l'observation de M. Duponchel.

Electa Borkh. Assez rare. La chenille se trouve en mai et juin sur les saules au bord du lac. L'éclosion a lieu en juillet.

Puranympha L. Pris plusieurs fois l'insecte parfait ; on dit que la chenille vit sur le prunier et l'épine noire.

Catephia Ochs.

Alchymista F. Trouvé une seule fois cette espèce, dans un jardin.

Ophiodes Guén.

Lunaris F. Fait tomber deux fois l'insecte parfait en battant des chênes.

Toxocampa Guén.

Viciæ H. Pris quelquefois à la chasse; trouvé la chenille en juin sur un peuplier noir. Le papillon est éclot en juillet.

Craccæ F. On prend le papillon en juillet de temps à autre; M. Couleru ne connaît pas la chenille.

Agrophila Boisd.

Sulphurea H. Pas rare dans les lieux secs et arides, en mai et surtout en août.

Hydrelia Guén.

Unca W. V. Pris le 5 août un exemplaire près du petit lac de Saint-Blaise; mais, sur le Grand-Marais, il se trouve quelquefois en grand nombre.

Brephos Ochs.

Parthenias L. Rare. La chenille se trouve sur le tremble en mai; de verte elle devient rouge-sang. L'éclosion a lieu en mars. Si l'on met ensemble deux chenilles, la première chrysalidée est mangée par celle qui ne l'est pas encore.

Notha H. Trouvé la chenille, qui a donné son papillon en mars.

Euclidia Ochs.

Mi L. Pas rare en juin et juillet, sur les coteaux de Neuveville et Saint-Blaise; il vole en plein soleil.

Glyphica L. Encore plus commun, en mai et août, surtout sur les hauteurs.

Acontia Ochs.

Luctuosa W. V. Pas rare sur les hauteurs, dans les lieux herbeux, en juillet et août.

Phytometra Steph.

Ænea Borkh. Commun partout en juillet.

Erastria Boisd.

Fuscula Borkh. Espèce rare trouvée une ou deux fois, en juin.

Threnodes Dup.

Pollinalis F. Se trouve quelquefois sur les coteaux autour de Neuveville, en juillet.

Ennychia Treits

Octomaculalis Tr. Pas rare en juillet à la montagne, sur la lisière des bois et dans les prés.

Pyrausta Schr.

Anguinalis H. Assez commun en juin et juillet, sur les coteaux et dans les clairières.

Cingulalis H. Paraît en mai et juin ; il a les mêmes habitudes que le précédent.

Fascialis H. Assez rare ; près de Saint-Blaise, Cornaux et Neuveville, en juillet.

Purpuralis L. Commun. La chenille vit dans les sommités de la *Mentha sylvestris ;* éclot en juillet.

Punicealis Tr. Pas aussi commun que le précédent ; paraît en juillet.

Porphyralis F. Plus rare que les précédents ; paraît au printemps et en automne.

Ostrinalis Tr. Rare ; pris près de Neuveville.

Moestalis D. Un peu moins rare ; se trouve sur les coteaux en juillet.

Pygmœalis D. Rare ; pris en juillet près de Neuveville.

Cespitalis F. Très commun sur les coteaux du bas et à la montagne, en mai et août.

Pyralis L.

Farinalis L. Excessivement commun en juillet dans les maisons.

Asopia Treits

Flammealis Ill. Assez commun dans les lieux secs, en juin et juillet.

Hydrocampa Latr.

Potamogalis Tr. Extrêmement commun dans les fossés où croît le nénuphar. La chenille se fabrique un fourreau sous la feuille; paraît en juin et septembre.

Nymphæalis Tr. Comme le précédent, vit dans les mêmes lieux. Le papillon paraît en juin et juillet.

Lemnalis Schr. Rare; se trouve au Landeron.

Stratiotalis Ill. Assez rare; vit dans les fossés près de Chules; paraît en juillet.

Literalis Schr. Se trouve au Landeron, à Neuveville, à Chasseral dans une vallée humide. Papillon en juillet et août.

Nymphula Treits

Undalis F. Très rare; pris près de Cressier et du Landeron, en juillet.

Numeralis H. Très rare; pris en juillet près de Saint-Jean.

Pionea Guén.

Stramentalis H. Très rare; pris à la Cascade près de Neuveville, en juillet.

Politalis H. Pas commun; pris près de Souaillon et de Neuveville.

Forficalis L. Assez commun. Trouvé sa chenille sur le mérédik.

Scopula Schr.

Elutalis Fisch. Pas rare; paraît en juillet.

Alpinalis F. Pas commun; pris en juillet à Chasseral.

Sticticalis L. Se trouve quelquefois dans les endroits secs et arides, en juin.
Ænealis F. Assez rare ; pris sur les coteaux en juillet.

Lemia Guén.

Pulveralis H. Rare ; trouvé deux fois, en juillet.

Odontia Dup.

Dentalis Schr. Très rare : se trouve sur l'*Echium vulgare*, à Saint-Blaise, en août.

Rivula Guén.

Sericealis F. Pas rare en juillet, dans les environs de Neuveville.

Botys Latr.

Urticalis H. Commun ; vit sur les orties dont elle enroule les feuilles. Se trouve en juillet.
Verticalis L. Très commun sur les orties en juillet.
Hyalinalis Schr. Commun ; sa chenille vit sur le *Verbascum Thapsus* ; elle passe l'hiver. Le papillon éclot en juin.
Lancealis Illig. Très rare ; pris deux fois, en juin.
Sambucalis Tr. Assez commun en mai et août.
Pallidalis H. Comme le précédent, en mai et juin.
Flavalis F. Pas rare dans les forêts en juillet.
Pandalis H. Rare ; pris près du Schlossberg en juillet.
Trinalis F. Moins rare ; pris quelquefois en juillet.
Fuscalis Illig. Commun dans les forêts en mai et juin.
Perpendiculalis D. Rare ; trouvé deux fois, en juillet.
Rubiginalis Tr. Rare ; paraît en mai et juin.
Verbascalis Illig. Rare ; pris en juillet.
Cinctalis Tr. Assez commun en juillet sur les coteaux.
Palealis F. Rare ; pris au Landeron en juillet.
Polygonalis H. Rare ; pris en juillet.

Udea Guén.

Ferrugalis H. Moins rare ; trouvé en juillet au-dessus de Neuveville.

Stenopteryx Guén.

Hybridalis H. Très commun en juillet et août.

Cledeobia Steph.

Angustalis H. Pas rare en juillet.
Suppandalis H. Pas commun ; pris en juillet.

Aglossa Latr.

Pinguinalis L. Se trouve tout l'été dans les maisons et les jardins.

Sophronia Dup.

Derivalis H. Se trouve quelquefois sur les coteaux arides, au-dessus de Saint-Blaise et du Landeron.
Emortualis H. Rare ; pris deux fois, ainsi que la chenille.

Herminia Latr.

Tarsiplumalis H. Assez commun dans les années sèches.
Crinalis Tr. Très rare ; pris au-dessus du Landeron en juillet.
Barbalis L. Pas commun ; se trouve en juin.
Grisealis Tr. Plus rare que le précédent ; se trouve en juin.
Tentaculalis H. C'est l'espèce la plus commune du genre ; paraît en juin et juillet.

Hypena Schr.

Proboscidalis L. Se trouve quelquefois en août.
Rostralis L. Très commun sur les coteaux en juillet-septembre.
Obesalis Tr. Trouvé la chenille, qui est verte, à Chasseral sur des orties, en août. Eclot en septembre.
Obsitalis Tr. Pas rare en juillet.

Rumia Dup.

Cratægaria L. Très commun dans les forêts et les vergers ; la chenille vit sur les pruniers et les pommiers ; le papillon paraît en juillet.

Metrocampa Latr.

Margaritaria L. Pas rare; la chenille se trouve en mai, sur le chêne, le hêtre, le bouleau ; éclot en juillet.

Honoraria H. M. Couleru a élevé plusieurs fois la chenille ; mais il n'a jamais vu le papillon à la chasse.

Urapteryx Boisd.

Sambucaria L. Pas rare ; la chenille se trouve en juin sur les rosiers, dans les jardins; le papillon éclot en juillet.

Ennomos Treits

Syringaria L. Pas commun ; sa chenille se trouve en juin sur les lilas. Le papillon éclot en août.

Lunaria H. Pas commun ; sa chenille vit sur toutes sortes d'arbres, en juin et septembre. Le papillon éclot en juin et août.

Delunaria H. Se trouve avec la précédente dont elle n'est probablement qu'une variété.

Illunaria H. La chenille vit sur l'*Alnus glutinosa;* elle n'est pas rare et se montre en juin, août et septembre. Eclot en mai et juillet.

Illustraria H. Un peu plus rare ; sa chenille se trouve sur les arbres fruitiers et aussi dans les forêts, aux mêmes époques que la précédente.

Angularia Esp. C'est l'espèce la plus commune de ce genre ; sa chenille vit en juin sur le hêtre, l'aune, le tilleul ; éclot en juillet et août.

Erosaria H. Sa chenille est moins commune ; elle se trouve sur les mêmes arbres en mai et juin ; éclot en août.

Tiliaria H. Est commun. La chenille vit sur le tilleul, mais plus encore sur l'aune ; éclot en août.

Alniaria L. Assez rare ; sa chenille se trouve rarement, sur l'aune, le tilleul, le chêne, en juin. Eclot en août.

Dentaria Esp. Moins rare que le précédent ; sa chenille se trouve sur le pommier sauvage, l'aune, le sapin. Eclot en mai.

Himera Dup.

Pennaria L. Pas rare ; sa chenille se trouvè en mai sur toutes sortes d'arbres. Eclot en octobre.

Angerona Dup.

Prunaria L. Assez rare ; la chenille se trouve en mai sur le prunier et le coudrier. Eclot en juin.

Crocallis Treits

Elinguaria L. Pas rare ; sa chenille se trouve sur toutes sortes d'arbres et d'arbrisseaux, en mai et juin. Eclot en août.

Aventia Dup.

Flexularia H. Assez rare. M. Couleru n'a élevé la chenille qu'une fois ; il vole en juillet.

Philobia Dup.

Notataria Esp. Fort rare. M. Couleru ne l'a pris que deux fois, en juillet ; mais il n'a jamais trouvé la chenille.

Alternaria H. Tout aussi rare ; pris en juillet.

Lituraria H. Très rare ; pris deux fois en août.

Epione Dup.

Parallelaria H. Rare ; pris quelquefois à la chasse en juillet.

Advenaria Esp. Rare ; pris en juin au-dessus de Neuveville.

Timandra Dup.

Amataria L. Pas rare dans les prés boisés, en juin.

Imitaria H. Très rare ; pris en juillet.

Chlorochroma Dup.

Vernaria H. Pas rare ; se prend en juillet.
Viridaria H. Pas rare ; en mai et juillet.
Æruginaria Tr. Pas rare ; trouvé la chenille sur l'aune en septembre. Eclot en mai.
Putataria L. Assez rare ; pris en juin et juillet.
Æstivaria Esp. Assez commun sur la montagne en juin et juillet.
Buplevraria F. Rare ; pris en juillet.

Hemithea Dup.

Cythisaria W. V. Pas rare, en juin et juillet.
Agrestaria D. Variété de la précédente ; se trouve à la même époque.

Phorodesma Boisd.

Bajularia Esp. Pas rare ; sa chenille vit sur le chêne, se fait avec des écailles de bourgeons un fourreau où elle passe l'hiver, se chrysalide en juin et éclot fin juin.

Gnophos Treits

Obscuraria H. Assez commun ; paraît en août.
Pullaria H. Rare ; pris près de Saint-Blaise en juillet.
Furvaria H. Pas rare ; sa chenille se trouve en mai sur l'aune et les espèces du genre *Hieracium*. Eclot en juillet.

Elophos Boisd.

Serotinaria H. Très rare ; pris en juillet.
Operaria H. Rare ; pris en juillet.
Glaucinaria H. Très commun ; paraît en juin et septembre.
Ambiguaria D. Trouvé deux fois, à Chasseral.

Tephrosia Boisd.

Crepuscularia H. Pas rare ; paraît en mars et avril, puis en juin et juillet. Sa chenille est abondante sur les pommiers et les pruniers.

Consonaria H. Rare ; pris en juin et juillet.

Extersaria H. Encore plus rare que le précédent ; pris en juin contre le tronc des chênes.

Punctularia H. Très commun ; sa chenille se trouve sur les aunes en août ; éclot en mai.

Boarmia Treits

Repandaria H. Pas commun. Trouvé la chenille sur la belladone, en septembre. Eclot en juin. La variété *Conversaria* D. n'est pas plus rare que l'espèce normale.

Rhomboidaria H. Commun, ainsi que sa chenille. Il paraît en septembre.

Umbraria H. Rare ; pris en mai et septembre.

Cinctaria Tr. Commun ; paraît en avril et août. Sa chenille vit sur les pommiers et les pruniers.

Consimilaria D. Rare. Sa chenille se trouve sur l'aune.

Hemerophila Steph.

Nycthemeraria H. Rare ; pris près de Neuveville.

Cleora Curt.

Lichenaria F. Se trouve quelquefois dans les forêts ; il éclot en avril.

Viduaria H. Plus rare ; paraît en mai et août.

Boletobia Boisd.

Carbonaria F. Rare ; trouvé la chenille en juin sur le *Silene inflata* dont elle mange la graine. Eclot en mai.

Amphidasis Treits

Betularia L. Commun. La chenille, polyphage, se trouve en septembre sur le chêne, le bouleau, l'aune, l'épine-vinette. Il éclot en juin.

Hirtaria L. Encore plus commun. Sa chenille se trouve en juillet sur les aunes, se métamorphose en août et septembre ; éclot en mars et avril.

Prodromaria F. Commun. Sa chenille se trouve en juin sur le chêne ; éclot en mars et avril.

Nyssia Dup.

Alpinaria Borkh. La chenille a été trouvée sur un pré à la montagne ; le papillon éclot en avril.

Zonaria H. Trouvé quelques chenilles en même temps que la précédente. Eclot en avril.

Phigalia Dup.

Pilosaria H. Se trouve en février et mars contre le tronc des arbres ; sa chenille vit en mai et juin sur les arbres fruitiers.

Hibernia Latr.

Aceraria Tr. Est commun ; sa chenille se trouve en mai sur toutes sortes d'arbres et de buissons : chêne, prunier, érable. Le papillon éclot de novembre à janvier.

Aurantiaria Esp. Pas commun. La chenille se trouve en juin sur le chêne, le pommier, le tilleul. Eclot en novembre.

Progemmaria H. Très abondant ; se trouve sur les mêmes arbres que le précédent ; éclot en novembre.

Defoliaria L. Très commun sur les arbres fruitiers ; éclot en novembre.

Leucophœaria H. Aussi abondant que le précédent, mais se contente ordinairement du chêne ; éclot en novembre et mars.

Bajaria H. Est l'espèce la moins commune de ce genre ; la chenille vit en mai et juin sur le chêne.

Anysopteryx Steph.

Æscularia H. Pas moins abondant que les Hibernies ; sa chenille se trouve en juin sur le chêne ; le papillon éclot en février et mars. On obtient souvent de belles variétés.

Halia Dup.

Wavaria L. Commun dans les jardins où l'on cultive le groseillier rouge (*Ribes rubrum*); vole en juillet.

Numeria Dup.

Pulveraria L. Très rare ; pris au pied de Chasseral.
Capreolaria F. Abondant en juillet dans les forêts de sapin.

Fidonia Treits

Duponchelaria Lefebv. Pris la chenille en descendant de Chasseral, en août, sur des framboisiers. Le papillon éclot en mai.
Plumaria H. Pas rare ; la chenille se trouve en juin sur les plantes basses, dans les lieux secs et arides. Eclot en août.
Piniaria L. Pas rare dans les forêts de pin. La chenille se trouve d'août en octobre ; éclot en avril.
Atomaria L. Commun partout en mai et juillet.
Immoraria H. Se trouve assez souvent en juin et juillet, dans les lieux secs et arides.

Pellonia Dup.

Vibicaria L. Commun en avril et juillet.

Aspilates Treits

Gilvaria H. Très commun dans les prairies sèches et élevées, en mai et juillet, jusqu'en août.

Phasiane Dup.

Palumbaria W. V. Pas rare dans les lieux bas, en mai et août.

Anaitis Dup.

Plagiaria B. Assez commun ; sa chenille se trouve en juillet sur le millepertuis ; elle est difficile à découvrir à

cause de sa couleur qui est celle des boutons au milieu desquels elle se loge.

Sororaria B. Très rare. M. Couleru ne l'a trouvé qu'une fois, au pied de Chasseral.

Præformaria B. Un peu moins rare ; se trouve à Chasseral et aux environs de Neuveville ; vole en août.

Vespertaria B. Pas plus abondant que le précédent ; se trouve exclusivement à la montagne en septembre.

Eubolia Dup.

Mensuraria H. Très commun à la montagne en juillet et août.

Eusebia Dup.

Bipunctaria F. Très abondant dans la plaine et sur la montagne ; sa chenille vit sur les orties. Eclot en juillet et août.

Molluginaria B. Très commun en juin, au pied de Chasseral.

Erutaria B. Pris deux fois dans les forêts de sapin sur le Chasseral.

Coremia Guén.

Ferrugaria Tr. Pas rare : autour de Neuveville et à la montagne ; paraît en juillet.

Ligustraria Tr. Moins abondant que le précédent ; habite les mêmes localités.

Scabraria Tr. Très commun près de Lignières en juin-juillet.

Miaria Tr. Pas rare ; pris surtout en juin.

Ablutaria B., var. *Olivaria* D. Se trouve à la montagne en juillet.

Cidaria Treits

Chenopodiaria L. Pas rare au pied de Chasseral, en juillet et août.

Popularia B. Comme le précédent.

Marmoraria B. Est plus abondant; se trouve dans les mêmes localités et à la même époque.

Pyraliaria B. C'est l'espèce la plus commune du genre, surtout à la montagne. Sa chenille vit en mai sur les *Galium*; éclot en juillet.

Fulvaria B. Abondant, surtout à Chasseral, en juillet et août.

Ribesiaria B. Très commun à la montagne, à Lignières, en juillet.

Suffumaria B. Rare. Trouvé à Chasseral en juin. L'espèce figurée dans le supplément T. IV de Duponchel, provient de M. Couleru.

Silacearia B. Comme le précédent avec lequel il vole en juin.

Russaria B. De même.

Ruptaria B. Id.

Olivaria Tr. Pas rare; se trouve au bas de Chasseral en juillet.

Picaria B. Est un peu moins abondant; vit aussi à la montagne en juin.

Sinuaria B. Se trouve aussi quelquefois dans les mêmes localités, en juin.

Rubidaria B. Comme l'espèce précédente.

Badiaria B. Assez rare; la chenille se trouve en juin sur l'églantier; éclot en mars.

Berberaria B. Commun à la montagne, sur l'épine-vinette; éclot en avril, mai, août et septembre.

Derivaria B. Pas commun. La chenille vit en juillet sur l'églantier à Chasseral.

Cheimatobia Steph.

Dilutaria B. Très abondant; sa chenille vit en mai sur le chêne et d'autres arbres. Eclot en octobre.

Brumaria Esp. Très commun: c'est un fléau pour les arbres fruitiers. Il s'accouple en novembre et décembre; la femelle, qui est sans ailes, place un œuf dans chaque bouton à fleur.

Ypsipetes Steph.

Elutaria B. Commun. Sa chenille se trouve en mai sur le tremble et le saule marceau ; éclot en juin.

Phæsyle Dup.

Psittacaria B. Très abondant. Sa chenille se trouve en juillet sur les arbres et les arbrisseaux ; éclot en août et mai.

Lobophora Steph.

Hexapteraria B. Assez rare ; se prend à la montagne en juin.

Appendicularia B. Comme le précédent.

Acasis Dup.

Viretaria B. Est aussi une espèce de Chasseral où elle est assez rare ; éclot en juin et juillet.

Corythèa Dup.

Juniperaria B. Très commun sur les coteaux où croît le genévrier qui nourrit la chenille. Eclot en août.

Variaria B. Rare ; pris à Chasseral en juillet.

Larentia Dup.

Dubitaria B. Très commun. Sa chenille se trouve en mai sur le Nerprun ; éclot fin juin et juillet.

Rhamnaria B. Moins abondant que le précédent ; sa chenille vit aussi sur le Nerprun. Eclot en juillet.

Vetularia B. Pas rare ; sa chenille se trouve aussi sur le Nerprun ; éclot en juin.

Bilinearia B. Très commun ; sa chenille est polyphage et se trouve en mai sur toutes sortes d'arbustes ; éclot en juin.

Vitalbaria D. Pas commun ; le papillon éclot en juin.

Eupithecia Curt.

Impuraria B. Pas commun ; vit sur les coteaux et à la montagne en juin.

Denticularia B. Trouvé une seule fois.

Helveticaria B. Elevé une fois la chenille ; éclot en mai et juin.

Pimpinellaria B. Pas rare ; se trouve dans le bas et à la montagne.

Succenturaria B. Pas commun, à la montagne en juillet

Centaurearia B. Comme le précédent.

Irriguaria B. Eclot de petites chenilles vertes maculées de rouge, qui vivent à la montagne sur le pommier sauvage. Eclot en mai et juin.

Exiguaria B. Pas commun ; se trouve à la montagne.

Innotaria B. Assez commun ; éclot en juin.

Venosaria B. Obtenu de chenilles qui mangent la graine du *Silene inflata*. Il n'est pas commun ; paraît en mai et juin.

Austeraria B. Pris un seul exemplaire sur un coteau en juillet.

Castigaria B. De même.

Denotaria B. La chenille mange les fleurs des scabieuses, au pied de Chasseral ; éclot en juin.

Subnotaria B. Pris derrière le Schlossberg.

Rectangularia B. Est le plus commun de ce genre ; paraît au printemps et en automne.

Begrandaria B. Pris près de Neuveville en juin.

Oxycedraria B. De même, en juillet.

Melanthia Dup.

Montanaria Tr. Espèce commune près de Neuveville et sur la montagne ; paraît en mai et août.

Ocellaria B. Pas aussi commun que le précédent ; paraît en mai et août.

Galiaria B. Assez commun ; se trouve en juillet.

Fluctuaria B. Beaucoup plus commun que le précédent ; paraît en juin.

Blandiaria B. Pas rare ; se tient sur les coteaux herbeux, en mai.

Rubiginaria B. Assez rare ; pris en juin.

Procellaria B. Se trouve plus facilement ; paraît aussi en juin.

Adustaria B. Pas rare ; paraît en juin et août.

Albicillaria L. Trouvé de temps en temps sur la montagne en juin et juillet.

Melanippe Dup.

Marginaria H. Commun partout en juin et juillet.

Hastaria B. Assez rare ; ne se trouve qu'à Chasseral.

Tristaria B. Assez commun à la montagne en juillet.

Achemillaria B. Assez rare ; à Chasseral en juillet.

Rivularia B. Très commun ; sa chenille se trouve dans les capsules de *Lychnis dioïca*, à Chasseral en septembre ; éclot en juillet.

Rivaria B. Pas aussi abondant ; il paraît en même temps et aux mêmes endroits.

Turbaria Tr. Assez rare ; à Chasseral en juillet.

Luctuaria B. Assez commun un peu partout en juillet

Venilia Dup.

Macularia L. Extrêmement commun en mai et juin.

Zerene Treits

Grossularia B. Commun où se trouvent des groseilliers rouges (*Ribes rubrum*), en juillet.

Corycia Dup.

Temeraria H. Rare ; trouvé à Jolimont et à Souaillon, en juillet.

Taminaria H. Rare ; trouvé au-dessus de Neuveville et de Cressier.

Ephyra Dup.

Trilinearia Borkh. Pas commun. Sa chenille se trouve en août, sur le hêtre ; éclot en mai.

Punctaria L. Pas plus commun que le précédent ; il paraît deux fois, au printemps et en juillet.

Poraria Tr. Rare ; trouvé au Roc sur Cornaux en juin.
Argusaria B. Rare ; pris à Jolimont.
Omicronaria H. Est le plus commun du genre; paraît en mai et juillet.

Cabera Treits

Pusaria L. Très commun ; la chenille se trouve sur l'aune en juin et septembre. Eclot en mai et juillet.
Exanthemaria Esp. Commun ; sa chenille se trouve sur le hêtre au pied de Chasseral. Eclot en juillet.
Strigillaria Esp. Assez commun à la montagne en mai et juin.

Dosithea Dup.

Ornataria Esp. Très commun en mai et août.
Decoraria H. Un peu moins abondant; paraît en juillet.
Rusticaria D. Assez rare ; pris en juin.
Bisetaria D. Plus abondant que les précédents; paraît en août.
Reversaria D. Rare ; pris près du Schlossberg.
Scutularia H. Assez rare ; vole en juillet sur les coteaux au bord des forêts.
Filicaria D. Se trouve rarement, en juin.
Politaria H. De même.
Moniliaria H. Aussi rare que les précédents ; volé en juillet.
Mutataria H. Moins rare; pris au-dessus de Saint-Blaise, Cornaux, Neuveville, en juillet.
Submutaria B. Déterminé par Boisduval ; pris en juillet à la montagne.
Immutaria H. Commun dans le bas et à la montagne en juillet.
Incanaria H. Pas rare ; paraît en juillet, puis en automne.

Acidalia Treits

Flaveolaria H. Très rare; pris en juin sur les coteaux au-dessus de Souaillon.

Aureolaria F. Très rare ; pris au-dessus de Neuveville en juin.

Ochrearia H. Pas commun ; vole sur la montagne en mai et juillet.

Rufaria H. Plus commun sur la montagne que dans le bas ; paraît en juillet et août.

Pallidaria H. Pas commun ; il se trouve sur nos coteaux en juillet.

Rubricaria H. Pas rare ; se trouve sur les coteaux arides en juillet.

Ossearia H. Très commun ; se trouve partout en juillet.

Lutearia H. Se trouve de temps en temps, en mai et juin.

Decoloraria B. Assez abondant en juillet sur les prairies entre le Landeron et Cressier et à la montagne.

Sericearia B. Il en est de même de cette espèce.

Albularia B. De même.

Candidaria H. Pas commun ; on le trouve en mai.

Sylvestraria H. Est commun au bord des forêts en juillet, surtout à la montagne.

Strigaria H. Est assez rare ; se trouve en juin.

Rupestraria B. Très abondant à Chasseral, dans les forêts de sapin en juillet.

Punctaria Tr. Est commun sur la montagne ; paraît en juin et juillet.

Litigiosaria Ramb. Se trouve quelquefois, en juillet.

Degeneraria H. Assez rare ; trouvé à la montagne en juin et juillet.

Aversaria H. Commun ; paraît en juillet.

Prataria B. Pas rare dans les prés au pied de Chasseral, en juin et juillet.

Remutaria H. Pas rare dans les mêmes localités et aux mêmes époques.

Strenia Dup.

Clathraria H. Commun en mai et juillet.

Sthanelia Boisd.

Hippocastanaria H. Se trouve quelquefois aux environs de Neuveville. La chenille vit sur le tilleul ; éclot en avril.

Minoa Treits

Euphorbiaria H. Pas rare ; sa chenille se trouve en juillet sur l'euphorbe qui croît sur les coteaux rocailleux ; éclot en mai.

Odezia Boisd.

Chærophyllaria B. Très commun sur les prés de la montagne ; paraît en juin et juillet.

Xylopoda Latr.

Pariana L. Se trouve quelquefois dans les forêts, jusqu'au sommet de Chasseral ; pris en août et septembre.

Nola Leach.

Palliolana D. Se trouve dans les environs de Neuveville en juin.

Cristulana D. Se trouve de même sur les coteaux en juillet.

Strigulana D. Est le plus commun du genre ; paraît en avril et juillet.

Centonana D. Assez commun en juillet.

Sarrothripa Dup.

Revayana Tr. Trouvé la chenille en juin sur le saule marceau et le chêne; éclot en juillet. Cette espèce a une quantité de variétés; l'espèce normale est la moins répandue.

Halias Treits

Quercana H. Commun ; la chenille se trouve sur le chêne en mai et juin ; éclot en juin.

Prasinana L. Encore plus commun; la chenille se trouve sur le hêtre en août et septembre. Eclot en mai.

Clorana L. Chenille très abondante en juillet sur les saules où elle se loge entre les feuilles. Eclot en mai et juin.

Tortrix L.

Piceana L. Très commun ; la chenille se trouve sur plusieurs espèces d'arbres en mai. Eclot en juin et juillet.
Xylosteana L. Juin et juillet.
Ameriana L. Juillet et août.
Cratægana H. Juillet et août.
Sorbiana H. Juin.
Adjunctana Tr. Juillet.
Heparana Tr. Juillet.
Lævigana Tr. Juillet.
Corylana F. Juillet et août.
Ribeana H. Juin.
Orana Tr. Juin et juillet.
Cerasana H. Juin.
Hermineana D. Juillet.
Gnomana L. Juillet, août.
Grotiana F. Juin, juillet.
Ochreana H. Juillet.
Viridana L. Juin.
Unicolorana D. Juillet.
Viburnana Tr. Juillet.

Amphisa Curt.

Gerningana F. Paraît en mai et juin.

Œnophthira Dup.

Pilleriana H. Paraît en juillet.

Ptycholoma Curt.

Ministrana L. Paraît en mai et juillet.
Livoniana D. Trouvé en septembre, sur l'aune, une chenille assez grosse, vert-grisâtre, à tête fauve ; éclos le 3 juin.
Lecheana L. Paraît en mai et juin.
Maurana H. Juillet.
Rusticana H. Juin, août.

Xanthosetia Steph.

Hamana L. Paraît en juillet et août.
Zoegana L. Juillet.

Argyrotoza Curt.

Rosetana H. Paraît en juin.
Plumbana L. Juin, juillet.
Forskaeleana L. Juin, juillet.
Bergmanniana L. Juin, juillet.
Hoffmannseggana H. Juillet.
Holmiana L. Juillet, août.

Peronea Curt.

Comparana H. Paraît en août et septembre.
Schalleriana L. Juillet, septembre.
Favillaceana H. Juillet.
Cristana F. et sa variété *Sericana* H. Paraissent en septembre.
Abildgaardana F. Paraît en août et septembre.

Glyphiptera Dup.

Squamana F. Paraît en mars et juillet.
Cerusana D. Juin.
Ferrugana Tr. Juillet.
Scabrana H. Avril, août.

Teras Treits

Caudana F. Paraît en août.
Contaminana H. Trouvé en mai une quantité de petites chenilles qui se roulent dans les feuilles de l'épine noire. Les papillons ont éclos en septembre ; ils différaient beaucoup les uns des autres ; cependant M. Guénée les a considérés comme des variétés de l'espèce normale.

Phibalocera Steph.

Fagana H. Paraît en juillet.

Hypercallia Steph.

Christiernana L. Paraît en juin et juillet.

Aspidia Dup.

Udmanniana L. Paraît en juin et juillet.
Cynosbana F. Juin, juillet.

Antithesia Steph.

Salicana L. Paraît en juin et juillet.

Penthina Treits

Hartmanniana L. Paraît en juillet et août.
Capreana H. Juin.
Pruniana H. Juin.
Variegana H. Juin.
Acutana Tr. Juillet.
Ocellana H. Juillet.
Luscana F. Juillet.
Incarnatana H. Juin, juillet.
Sauciana D. Juillet.

Sciaphila Treits

Striana H. Paraît en juillet.
Musculana H. Mai et août.
Rugosana H. Mai.
Horridana H. Juin.
Penziana H. Juillet.
Wahlbomiana L. Juillet et août.
Virgaureana Tr. Juillet et août.
Nubilana H. Juillet.

Pædisca Treits

Alphonsiana D. Paraît en juillet.
Profundana F. Juillet.
Couleruana D. La chenille se trouve sur le *Teucrium montanum* en juin.

Scutulana Tr. Paraît en juin et juillet.
Brunnichiana L. Mai et juin.
Schreberiana L. Juillet.
Parmatana H. Juillet. A un grand nombre de variétés.

Sericoris Treits

Metallicana H. Paraît en août.
Helveticana D. Juillet et août.
Urticana H. Juin et juillet.
Conchana H. Juin.
Micana H. Juin.
Olivana Tr. Juin.
Cespitana H. Août.
Flexulana Fröl. Juillet.
Charpentierana H. Juin.
Euphorbiana Zell. Juillet.
Elutana D. Juillet.
Umbrosana Parr.

Coccyx Treits

Resinana F. Paraît en mai et juin.
Buoliana F. Juillet.
Comitana Illig. Juillet.
Strobilana H. Juillet.

Carpocapsa Treits

Pomonana H. Paraît en juin.
Wœberiana Tr. Juillet.
Arcuana F. Mai et juin.
Simploniana D. Juillet.

Grapholitha Treits

Siliceana H. et sa variété *Petrana* H., paraissent en juillet.
Cœcimaculana H. Paraît en juillet.
Hohenwartiana Tr. Juillet.
Hypericana H. Juillet.
Succedana Tr. Juin.

Penkleriana W. V. Mai et août.
Augustana H. Juin.
Aspidiscana H. Juin.
Nebritana Tr. Juillet.
Zachana H. Juin.
Germarana H. Juin.
Rhediana Tr. Mai et juin.
Dormoyana D. Juin.
Bicinctana D. Juin.
Tenebrosana D.
Pierretana D. Juillet.
Mixtana H. Septembre et octobre.

Ephippiphora Dup.

Ephippana H. Paraît en juillet.
Dorsana H. Mai et juin.
Loderana Tr. Mai.
Composana F. Juillet.
Lathyrana H. Mai.
Jungiana Fröl. Mai.
Inquinatana H. Mai et juin.
Petiverana Fröl. Juillet et août.
Fissana Fröl. Mai et juillet.
Trauniana H. Mai et Juin.

Phoxopteris Treits

Siculana H. Paraît en mai.
Cuspidana Tr. Juin.
Uncana H. et sa variété *Crenana* D. Mai et juin.
Unguicana Fröl. Mai et juin.
Badiana Tr. Juin et juillet.
Derasana H. Juin et juillet.
Myrtillana D. Juin et juillet.
Mitterpacheriana Fröl. Juin.

Cochylis Treits.

Sudana D. Paraît en mai.
Smeathmanniana F. Mai et juin.
Roserana Fröl. Très commun en avril, mai, août et septembre.
Reliquana Tr. Paraît en mai et juin.
Dubitana H. Juin.
Dipsaceana Parr. Juillet.

Argyrolepia Steph.

Tesserana Tr. Paraît en mai et juillet.
Decimana F. Juin et août.
Baumanniana F. Mai et juillet.
Schreibersiana Tr. Mai et juillet.

Argyroptera Dup.

Pratana H. Paraît en juillet.
Gouana L. Juin.

Chilo Zinck.

Phragmitellus Tr. Paraît en juillet et août.

Crambus Fabr.

Alpinellus Tr. Paraît en juillet et août.
Dumetellus Tr. Juillet.
Pratellus Tr. Juin.
Nemorellus Zell. Juin.
Pascuellus Tr. Juin et juillet.
Adippellus Zinck. Juillet et août.
Hortuellus Tr. Juin et juillet.
Pallidellus D. Juillet.
Culmellus Tr. Juillet et août.
Rorellus Tr. Juillet.
Chrysonuchellus Tr. Mai et juin.
Falsellus Tr. Septembre.
Pauperellus Tr. Juin.

Conchellus F. Juin et juillet.
Mytilellus Tr. Juillet.
Margaritellus Tr. Juillet et août.
Deliellus Tr. Août.
Perlellus Tr. Juin et Juillet.
Lithargyrellus Tr. Août.
Combinellus Tr. Juillet.
Coulonellus D. Juillet.
Inquinatellus Tr. Août.

Eudorea Curt.

Vallesiella D. Paraît en juin et juillet.
Incertella D. Juin.
Ambiguella D. Juillet.
Dubitella D. Juin.
Mercurella L. Juillet.
Sudeticella D. Juillet.

Ilythia Latr.

Carnella L. et sa variété *Sanguinella* H. Paraissent en juillet.
Argyrella F. Paraît en juillet et août.

Phycis Fabr.

Lignella H. Paraît en juillet.
Ahenella H. Juin et juillet.
Fuliginella D. Juin.
Æthiopella D. Juillet.
Alpigenella B. Juillet.
Palumbella Tr. Juillet et août.
Abietella F. Juillet.
Obtusella H. Juin.
Roborella Tr. Juillet.
Adornatella Tr. Juillet.
Dubiella D. Juillet.
Rhenella Schiff. Juin.
Tumidella Tr. Juillet.

Suavella Germ. Juillet.
Legatella H. Août.
Consociella H. Juillet.
Rubrotibiella Mann. Juillet et août.
Dilutella H. et sa variété *Cinnamomella* D. Juillet.
Nebulella H. Paraît en juillet et août.
Elutella H. Juillet.

Galleria Fabr.

Colonella L. Paraît en juillet et août.
Cerella F. Avril et juillet.
Anella F. Août.
Alvearia F. Juin et juillet.

Myelophila Treits

Cribrella H. Paraît en juin.

Ædia Dup.

Pusiella F. Paraît en juin et juillet.
Echiella H. Août.

Yponomeuta Latr.

Evonymella L. Paraît en juillet.
Cognatella Tr. Juillet.
Padella L. Août.
Rorella H. Juin et septembre.
Plumbella F. Juillet.

Diurnea Kirby.

Fagella F. Paraît en mars et avril.
Dormoyella D. Avril.

Lemmatophila Treits

Phryganella Schr. Paraît en novembre et mars.

Epigraphia Steph.

Steinkellnerella H. Paraît en avril.

Hæmilis Treits

Liturella Tr. Paraît en juin et juillet.
Characterella Tr. Juillet.
Applanella F. Août.
Arenella Tr. Juillet.
Rubidella H. Juillet.
Hypericella H. Juillet.
Cnicella Tisch. Juin.
Vaccinella H. Juillet.
Heracliella H. Juin et juillet.
Daucella Tr. Août.
Pastinacella D. Août.

Anacampsis Curt.

Populella L. Paraît en juin et juillet.
Gallinella Tr. Mai.
Dissimilella Tr. Mai.
Cautella Zell. Juin et juillet.
Pinguinella Tr. Juin et juillet.
Terrella W. V. Juillet.

Lita Treits

Alburnella Tisch. Paraît en juin.
Pullatella H. Mai.
Scriptella H. Juillet.
Histrionella H. Mai et juin.
Alacella Zell. Juin et juillet.
Velocella Tisch. Mai et juillet.
Bifractella Metz.
Fischerella Tr. Mai.
Betulinella F. Juin, juillet et août.
Scopolella H. Juillet.
Proximella H. Juillet.
Nigro-Vittella D. Juillet.

Acompsia Hübn.

Tripunctella F. Paraît en juillet et août.
Cinerella L. Juin et juillet.

Butalis Treits

Trigutella D. Paraît en juin.
Cuspidella F. Juin.
Chenopodiella H. Juillet.
Tinctella H. Juin.
Modestella D. Juillet.

Hypsolopha Treits

Asperella L. Paraît en juillet.
Persicella H. Juin.
Sylvella L. Juillet et août.

Rhinosia Treits

Fasciella H. Paraît en avril et mai.
Costella F. Juillet.
Sequella L. Juillet.
Ferrugella Tr. Juillet.
Vitella L. Juillet.
Silacella H.
Fissella H. Juillet, ainsi que ses variétés élevées de chenilles.
Verbascella H. Paraît en juin et septembre.

Alucita Fabr.

Xylostella L. Paraît en juin et septembre.

Macrochila Steph.

Rostrella H. Paraît en juin et juillet.

Palpula Treits

Bicostella L. Paraît en juin et juillet.

Fugia Dup.

Verrucella Tr. Paraît en juillet.

Harpipteryx Treits

Harpella H. Paraît en juillet.
Memorella L. Juillet.
Cultrella H. Septembre.

Lampros Treits

Majorella H. Paraît en juillet.

Incurvaria Steph.

Masculella F. Paraît en mai et juillet.
Œhlmaniella H. Mai et juillet.
Flavimitrella H. Mai et juillet.
Similella H. Juillet.
Variella F. Juin et juillet.
Minutella L. Juin et juillet.
Capitella L.

Adela Latr.

Aurifrontella D. Paraît en juillet et août.
Sulzeriella Zell. Juillet.
Degeerella L. Mai et juin.
Reaumurella L. Mai.
Cuprella F. Mai et juillet.

Nemotois Hübn.

Cypriacella H. Paraît en juillet.
Scabiosella Tr. Juillet.

Nemophora Hübn.

Swammerdammella L. Paraît en mai et juillet.
Pilella H. Mai et juillet.
Metaxella H. Mai et juin.
Panzerella H. Mai et juin.

Solenobia Dup.

Pseudo-Bombycella H. Paraît en juin.
Lefebvriella D. Juin.

Micropteryx Zell.

Allionella F. Paraît en avril et mai.
Anderschella H. Avril et mai.
Sparmannella H. Avril et mai.

Æchmia Treits.

Equitella Scop. Paraît en juin.

Tinagma Dup.

Metalicella Zell. Paraît en mai et juin.

Euplocamus Latr.

Anthracinellus D. Paraît en mai et juin.
Parasitellus D. Mai et juin.

Tinea Auct.

Clematella F. Paraît en juin et juillet.
Granella L. Mai et août.
Pellionella L. Avril et juin.
Flavifrontella F. Mai et juillet.
Rusticella H. Juin.
Heroldella Tr. Mai et août.

Œcophora Latr.

Squamosella D.
Miscella H.

Argyresthia Hübn.

Pruniella L. Paraît en juin et juillet.
Tetrapodella L. Mai.
Fundella Tisch. Mai et juin.
Goedartella L. Juin et juillet.
Anderreggiella D. Juillet.

Coleophora Hübn.

Ornatipennella H. Paraît en juin.
Gallipennella H. Juin.
Galbulipennella D. Août.
Palliatella Zinck. Juillet.

Lutipennella Zell. Juin et juillet.
Onosmella Brahm. Juin.
Hemerobiella Scop. Août.
Troglodytella D. Juillet.

Gracillaria Haw.

Stigmatella F. Paraît en avril et mai.
Falconipennella H. Juillet.

Elachista Treits

Cygnipennella H. Paraît en juin.
Goryella D. Juillet.
Ilicifoliella D.
Saportella D. Juin.

Lyonetia Hübn.

Cratægifoliella D. Paraît en mai et août.
Clerckella L. Mai et septembre.

Lithocolletis Hübn.

Rajella L. Paraît en avril, mai et juin.
Frœlichiella Zell.

Tischeria Zell.

Complanella H. Paraît en mai.

Pterophorus Geoff.

Zetterstedtii Zell. (*P. Tesseradactyla* Tr.) Paraît en juin et juillet.
Trichodactylus Zell. Paraît en juillet, août et septembre.
Mictodactylus Zell. Août.
Pterodactylus F. Juin et juillet.
Microdactylus Zell. Mai, juin, juillet.
Osteodactylus Zell. Juillet.
Xanthodactylus Zell. Juin et juillet.
Fusco-limbatus D. Juillet.
Acanthodactylus D. Juin, août, septembre.
Pentadactylus F. Juin et juillet.

Orneodes Latr.

Hexadactylus Latr. Paraît en mai et octobre.
Polydactylus Tr. Juillet.
Dodecadactylus Tr. Mai et août.

M. Louis Couleru dit, en terminant son catalogue, que la contrée qu'il a observée est très riche en Phalénides et Microlépidoptères, qu'il est persuadé n'avoir observé que le quart des espèces qui s'y trouvent et que le temps lui a manqué pour compléter son étude, qu'il faisait sous le contrôle de Duponchel, à qui il communiquait le résultat de ses recherches.

Altitude des localités indiquées dans le Catalogue.

Bel-Air, 614m.
Boudevilliers, 759m.
Cascade (la), 550m.
Champion, 440m.
Chasseral, 950 à 1609m.
Chaumont, 700 à 1177m.
Chules, 443m.
Combes, 550m.
Cornaux, 450m.
Cressier, 445m.
Creux-du-Vent, 850 à 1465m.
Epagnier, 450m.
Frochaux, 631m.
Grand-Marais, 436m.
Iter (forêt), 640 à 800m.
Jolimont, 460 à 604m.
Landeron, 437m,
Landeron (Chanet du), 600 à 800m.
Landeron (Esserts du), 600 à 700m.
Latrigen, 450m.
Lignières, 807m.
Marin, 452m.
Montmirail, 450m.
Neuveville, 436 à 470m.
Roc (le), 583m.
Saint-Blaise, 437 à 475m.
Saint-Blaise (lac de), 437m,
Saint-Jean, 436m.
Schlossberg, 534m.
Souaillon, 440m.
Thielle, 438m.
Thielle (Pont de), 440m.
Tschugg, 495m.
Voëns, 590m,

ERRATA.

Page 533, ligne 17, *St-Btaise*, lisez : *St-Blaise*.
— 557, ligne 9, *Cœruleocephala*, lisez : *Cœruleocephala*.
— 560, lignes 26 et 29, *Cœcimacula*, lisez : *Cœcimacula*.
— 562, ligne 22. **Hosporina**, lisez : **Hoporina**.

RAPPORT SUR LES OBSERVATIONS LIMNIMÉTRIQUES

DES

LACS DE NEUCHATEL, MORAT ET BIENNE

pendant l'année 1878.

Par M. le Dr Rob. WEBER, professeur de physique.

Ainsi que l'indiquait M. le Dr Schneebeli dans son rapport de 1877, on avait installé une échelle provisoire dans le port de Neuchâtel, ensuite de l'abaissement du niveau du lac. Les observations faites simultanément à cette échelle et au limnimètre ont été comparées entre elles et on a établi l'équation entre le limnimètre et l'échelle = + 0m,128.

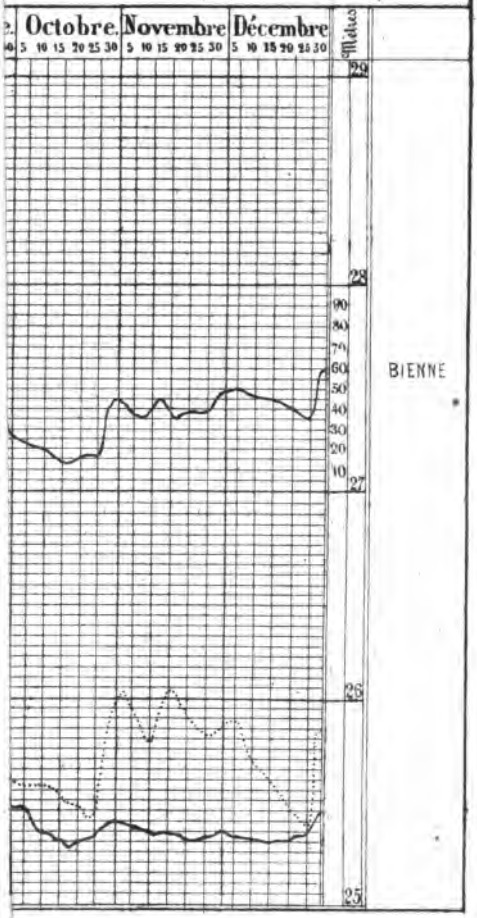
A partir du 12 juillet, on n'a fait les observations qu'à l'échelle provisoire. On inscrit cependant les données qu'aurait dû indiquer le limnimètre, données qu'on trouve en retranchant 0m,128 des indications fournies directement par l'échelle.

Les courbes, représentant la hauteur des lacs de Morat et de Bienne, sont faites d'après les données communiquées par l'inspecteur fédéral des travaux publics. Celui-ci indique en outre comme hauteur au-dessus de la mer, du point zéro du limnimètre de

Morat	437m,3
Nidau (lac de Bienne) et Murgenthal.	404m,26
Neuchâtel . . . . . , . .	434m,7

La courbe du lac de Neuchâtel est tracée d'après les observations faites ici. Il résulte de l'ensemble de toutes les observations les données suivantes :

nne et Moral au dessous du



Lac de Neuchatel.

Hauteur maximum le 3 mai . . .	$2^m,887$
» minimum le 19 octobre . .	$4^m,735$
» moyenne de l'année 1878 . .	$3^m,798$
» » » 1877 .	$3^m,003$
Différence (baisse)	$0^m,795$

Diminution moyenne de volume par seconde $60^{hl},4$.

Lac de Morat.

Hauteur maximum le 27 mai . . .	$2^m,520$
» minimum, du 25 au 28 déc.	$4^m,620$
» moyenne de l'année 1878 .	$3^m,556$
» » » 1877 .	$2^m,932$
Différence (baisse)	$0^m,624$

Diminution moyenne de volume par seconde $5^{hl},42$.

Lac de Bienne.

Hauteur maximum, du 6 au 7 juin .	$28^m,95$
» minimum, du 16 au 22 oct.	$27^m,15$
» moyenne de l'année 1878 .	$27^m,646$
» » » 1877, environ	$27^m,100$
Différence (baisse)	$0^m,546$

Diminution moyenne de volume par seconde $7^{hl},25$.

Liste des ouvrages reçus par la Société

de juillet 1878 à août 1879.

Aarau. Mittheil. der Aargauischen naturforsch. Gesell. I^tes Heft.

Amiens. Soc. linnéenne du nord de la France. Bull. mensuel, t. IV, n°s 73-81.

Angers. 1. Soc. des études scientif., 1874 à 1877.

2. Soc. académ. de Maine et Loire, t. XXIII et XXIV.

Annecy. Revue savoisienne, 19e année, n°s 7-12; 20e année, n°s 1-5.

Auxerre. Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Yonne, 33me volume.

Bâle. Verhandl. der naturforsch. Gesell., 6me partie.

Beaune (Côte-d'Or). Soc. d'hist., d'archéol. et de littérat. de l'arrondissement, 1874-1875.

Berlin. 1. Monatsber. der K. Pr. Akad. der Wissenschaften: 1878, juillet à décembre; 1879, janvier à avril.

2. Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesell. B. XXX, 2, 3 et 4; B. XXXI, 1, et Register, 21 à 30.

Berne. 1. Rapport de la ligne du Gothard, V^e vol., 17-20.

2. Rapport trimestriel, n°s 20-23.

3. » mensuel, n°s 67-70.

4. Materialen für das Gothardprofil, von F.-M. Stapff.

5. Studien über die Warmevertheilung im Gothard, von F.-M. Stapff, 1ter Theil.

Besançon. Mémoires de la Soc. d'Emulation du Doubs, 5me série, t. II

Béziers. Soc. d'Etudes des Sc. natur. : Comptes-rendus des séances, 1877.

Bistritz (in Siebenbürgen). IV^ter Jahresbericht der Gewerbeschule.

Bordeaux. 1. Soc. des Sc physiques et natur. : Mémoires, 2me série, t. II, 3me cah. ; t. III, 1er cah.

2. Soc. Linnéenne : Actes, t. XXXI, 6me liv. ; t. XXXII, liv. 1-6.

3. Comptes-rendus des séances, nov.-déc. 1876.

Brandenburg. Verhandl. des Botan. Vereins, 19e et 20e années.

Brême. Abhandl. vom naturwiss. Vereine, B. VI, 1.

Brünn. Verhandl. des naturf. Vereins, B. XVI.

Bruxelles. 1. Soc. entomol. de Belgique : Bulletin, nos 55-57, 60-65 ; Annales, t. XXI.

2. Annales de la Soc. malacol. de Belgique, t. IX, 2e sér. ; t. XI, 2e série.

3. Procès-verbaux, t. VII, 1878.

4. Soc. belge de microscopie : Bull., 4me année, avril-août, nov.-déc., et Annales, t. III et IV.

5. Académie royale : Annuaire, 1877, 1878, 1879 ; Bulletins, 2me série, t. XLI à XLVII.

Cambridge: Envoi de M. Alexandre Agassiz :

1. Bull. of the Museum of comparat. Zoölogy, vol. V, nos 2, 3, 4, 5, 6, 7.

2. Bull., vol. V : The terrestrial air-breathing mollusks of North Amerika, by W.-G. Binney.

3. Ann. Rep. of the Curator of the Museum of comparat. Zoölogy, for 1877-1878.

4. Ophiuridæ and Astrophytidæ of the Challenger, by Th. Lyman.

Cassel. 1. Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze.

2. Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus Campestris* vorkomm. Aphiden Arten von H.-F. Kessler.

Chambéry. Mém. de l'Acad. des sciences de Savoie, t. V et VI.

Charleroi. Documents et rapp. de la Soc. paléontol. et archéol., t. IX.

Chemnitz. 6ter Bericht der naturwissens. Gesell., janv. 1875 à déc. 1877.

Cherbourg. Mém. de la Soc. nationale académ., 1875, t. XXI.

Coire. Jahres-Ber. der Naturf. Gesell. Graubünden, 21e ann.
Colmar. Soc. d'hist. natur. : Bull., années 18e et 19e.
Dax. Bull. de la Soc. de Borda, 1878, 2me série, 3me et 4me trimestres; 1879, 1er trimestre.
Dublin. Royal Geolog. soc. of Irland, vol. XV, 1.
Ekatherinbourg. Bull. de la Soc. ouralienne d'amateurs des sc. nat., t. IV.
Elberfeld. Naturwissens. Verein, 5me cahier, 1878.
Erlangen. Sitzungsber. der physical-medic. Soc., 10tes Heft, nov. 1877 - aug. 1878.
Francfort a/M. 1. Ber. über die Senckenbergische naturf. Gesell., 1877-78; 1878-79.
2. Abhandl. von Senckenbergische naturf. Gesell., t. XI, 2me et 3me cahiers.
Freibourg (en Brisgau). Naturf. Gesell. Ber. über die Verhandlungen, B. VII, 2, 3.
Genève. Mémoire de la Soc. de Physique, t. XXV, 1 et 2.
Giessen. 17ter Bericht der Oberhess. Gesell. für Natur und Heilkunde.
Glasgow. Proceedings of the Natural history Soc., vol. III, 2.
Görlitz. Abhandl. der Naturf. Gesell., B. XVI.
Graz. Mittheil. des naturwissen. Vereines für Steiermark, année 1878.
Greifswald. Mittheil. aus dem naturw. Vereine von Neu-Verpommern und Rügen, 1878.
Halle a/S. 1. Mittheil. des Vereins für Erdkunde, 1878.
2. Zeitschrift für die gesammt. Naturwissens. von Dr C.-G. Giebel, B. III, 1878, 3te Folge.
Hambourg. Verhandl. des Naturwiss. Vereins, 1877; neue Folge, II, III, 1876.
Hanovre. Jahresbericht der Naturhist. Gesell., 1876-1878.
Harlem. Archives néerlandaises des Sc. exactes et natur., t. XIII, 2me et 4me livr.
Haye (*La*). Die triangulation von Java, zweite Abth.; die Basismessung bei Simplak, von Dr J.-A.-C. Oudemans
Helsingfors. 1. Acta societatis pro fauna et flora Fennica, vol. I.

2. Meddelanden af Soc. pro fauna et flora Fennica, tredje. Andra Häftet. 78 fjerde Häftet.
3. Notiser ur Sällskapets pro fauna Fennica, quarto forsta häftet.

Innsbruck. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg, Heft 22.

Kiel. Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein, B. III, 1.

Klagenfurt. Jahrbuch des naturh. Landes-museum von Kärnthen, 13tes Heft.

Lausanne. Bull. de la Soc. vaudoise des Sc. nat., vol. XV, nos 80 et 81.

Leipzig. Zoolog. Anzeiger, 1878 et 1879.

Liége. Annales de la Soc. géolog. de Belgique, t. IV.

Linz. 10ter Bericht d. Vereines für Naturk., 1879.

Londres. Proceedings of the Zoolog. Soc., 1878, 1 et 2.

Lüneburg. Jahreshefte des Naturw. Vereins, VII, 1874-1878.

Lyon. 1. Annales de la Soc. d'agriculture et d'hist. natur., 4me série, t. IX, 1876.
2. Annales de la Soc. Linnéenne, t. XXIII.
3. Bull. de la Soc. des études scientifiques, t. III et IV.

Marseille. Répertoire des travaux de la Soc. de statistique, t. XXXVIII, janv. à juin 1878.

Mecklenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte, 32e année, 1878.

Milwaukee. Jahresbericht des Naturhist. Vereins von Wisconsin, 1878-1879.

Modène. Annuario della Soc. dei Naturalisti, anno XII, 4; XIII, 1, 2.

Montbéliard. Mémoires de la Soc. d'émulation, 3me série, 2e vol., 1.

Montpellier. Académie des Sciences et Lettres : Mémoires, section des sciences, t. IX, 1 ; sect. de médec., t. V, 1.

Montréal. Catalogue Mammals, Birds, Reptiles and Fishes of the Dominion of Canada.

Munich. 1. Sitzungsber. der K. B. Akad. der Wissenschaft, 1877, 1, 2, 3; 1878, 1, 2, 3.

2. Festrede über die chemische Synthese, von Dr Adolf Bæyer.

Münster. Westfälisch. Provinzial-Verein für Wissenschaft u. Kunst, 6ter Jahresber., 1877

Nancy. Bull. de la Soc. des sciences, 2me série, t. III, 7.

Neuchâtel. Société helvétique pour l'échange des plantes, 9me année, 1878.

Nîmes. Bull. de la Soc. d'études des Sciences natur., 1871, nos 5-12; 1879, nos 1-4.

Offenbach. Verein für Naturk., 17ter und 18ter Berichte, mai 1875 à mai 1877.

Orléans. Mém. de la Soc. des sc., belles-lettres, arts et agric., t. XX, 1 à 5.

Padoue. Boll. della Soc. Veneto-Trentina di sc. natur., anno 1877, t. V, 2; 1879, t. I, 1.

Palerme. 1. Bolletino della Soc. di Sc. natur. ed econom., anno 1878, vol. XIII.

2. Sopra alcune Faune giuresi e liasiche di Sicilia, di G.-G. Gemmelaro, fascicolo 1-6.

3. Studi paleontol. sull. Fauna del calcare a Terebratula janitor del nord di Sicilia, di G.-G. Gemmelaro, Bollet., nos 12 et 13.

Paris. 1. Feuille des jeunes naturalistes, 8me année, nos 95-105.

2. Soc. géolog. de France, 3me série, t. V, 10-12; t. VI, 4 et 5; t. VII, 1 et 2.

Pise. 1. Atti della Soc. Toscana di Scienze natur., vol, III, 2.

2. Processi verbali, juillet, nov. 1878; janv., mars, mai 1879.

Ratisbonne. 1. Correspondenz-Blatt des Zoolog.-Mineralog. Vereines, 31e et 32e années.

2. Abhandl. des Zoolog.-Mineralog. Vereines, Heft 11.

Reims. Bull. de la Soc. d'hist. natur., 1877.

Rome. 1. Atti della R. Acad. dei Lincei, anno 275, 3me série, vol. II, 1-6; vol. III, 1-6.

2. Bollet. del R. comitato geolog. d'Italia, vol. IX, 1-12.

Rouen. Union médicale, nos 52-55.

Saint-Dié. Bull. de la Soc. philomatique vosgienne, 3me année.
Saint-Gall. Bericht der naturwissens. Gesell., 1876-1877.
Saint-Pétersbourg. 1. Bull. de l'Acad. impér. des Sciences natur., t. XXV, 7-14.
2. Mémoires, t. XXIV, 4-11; t. XXV, 1-9; t. XXVI, 1-11.
3. Acta Horti Petropolitani, t. V, fasc. 2.
Semur (Côte-d'Or). Bull. de la Soc. des sciences histor. et natur., 14me année, 1877.
Stuttgardt. Würtemb. naturwissens. Jahreshefte, années 34 et 35.
Sydney. 1. Journal and Proceedings of the royal Soc. of New South Wales, vol. XI, 1877.
2. Report of the Council of Education, 1877.
3. Railways of New South Wales dur. 1876.
Tarare. Soc. de viticult. et d'horticul. : Bulletin, 4me année, no 10, mai 1879.
Toulouse. Bull. de la Soc. d'hist. natur., t. I-XII.
Trieste. Bolletino della Societa adriatica di Science natur., vol. IV, 1 et 2.
Troyes. Société d'apiculture de l'Aube, nos 44 à 47.
Turin. 1. Atti della R. Accad. delle Scienze, t. XIII, nos 1-8; t. XIV, 1-4.
2. Bollet. del observatorio della regia universita, anno XII et XIII.
3. Mém. de l'Acad. des sciences, 2e série, t. XXIX et XXX.
Vienne. 1. Schriften des Ver. zur Verbreit. naturwissens. Kentnisse, B. XVIII.
2. Jahrbuch der K. K. geolog. Reichsanstalt, B. XXVIII et XXIX, 1.
3. Verhandl., 1878, 1-18; 1879, 1-6.
4. Academie der Wissenschaft : Mathém., 2-10; Zoolog., Bot., Géol., 1-10; Physiol., anat., méd., 6-7, 8-10.
5. Registre des volumes, 65 à 75.
Washington. List of publications of the Smithsonian Institution, July 1877.

Würzbourg. Verhandl. der Phys.-Medic. Gesell., t. XII, 3 et 4; t. XIII, 1-4.
Zürich. Vierteljahrschrift der naturforsch. Gesell., année XXI, 1-4; XXII, 1-4.
Zwickau. Jahresber. des Vereins für naturk. 1877.

Ouvrages reçus de divers savants, amis de la Société.

Saint-Claire Deville (*H.*) et *Mascart* (*E.*). Sur la construction de la règle géodésique internationale.
De La Harpe (*Phil.*), *Dr*. 1. Nummulites des Alpes occidentales.
2. Nummulites des environs de Nice et de Menton.
Dohrn (*Anton*), *Dr*. Preis-Verzeichn. der durch die Zoolog. Station zu beziehenden conservirten Seethiere.
Favre (*Alph.*). Notice sur une défense d'éléphant, trouvée près de Genève.
Forel (*F.-A.*), *Dr*. 1. Les causes des seiches.
2. Faunistischen Studien in den Süsswasserseen der Schweiz.
3. Notes sur les galets sculptés de la grève des lacs.
4. Contributions à l'étude de la limnimétrie du lac Léman, IIIe série.
Hébert, *prof*. 1. Nouvelles recherches sur les terrains tertiaires du Vicentin.
2. Réponse à M. Leymerie sur la Craie supérieure des Pyrénées.
3. Quelques remarques sur les gisements de la *Terebratula janitor*.
Heim, *prof*. Mechanismus der Gebirgsbildung.

Jeanjaquet (*Léo*), *ingénieur*. Duplique à la *Logique* de M. G. Ritter.

Kramer (*J.-H.*). Le musée d'ethnographie scandinave du Dr Arthur Hazelius, à Stockholm.

Marcou (*Jules*), *prof*. Notes upon the first Discoveries of California.

Perret (*David*), *ingénieur*. Rapport sur l'exposition universelle de Paris en 1878 : Horlogerie suisse, classe 26.

Plantamour (*E.*) et *Löw* (*M.*). Détermination télégraphique de la différence de longitude entre Genève et Strasbourg.

Preudhomme de Borre (*A*). 1. Etude sur les espèces de la tribu des Féronides de la Belgique.

2. Notice sur les espèces des tribus de Panagéides, Loricérides, Licinides, Chlaeniides et Broscides de la Belgique.

Raspail (*Xavier*). Histoire naturelle des merles (mœurs et chasse) habitant les environs de Paris.

Renevier (*Ed.*), *prof*. 1. Second compte-rendu de la Commission géolog. internat. pour l'unification des procédés graphiques.

2. Le musée géologique de Lausanne en 1878.

Ritter (*G.*), *ingénieur*. La Logique de M. le Directeur de la Société des eaux de Neuchâtel.

Stoppani (*Antonio*). Cratere marino dei grandi anfiteatri morenici della alta italica.

Trachsel (*C.-F.*), *Dr*. Les monnaies de l'abbaye de Dissentis.

Wolf (*R.*), *prof*. Astronomische Mittheilungen.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

Société des Sciences naturelles de Neuchâtel

au 1er juillet 1879.

A. Membres résidants.

Fondateurs. MM.

1832. Coulon (de), Louis, directeur du musée d'hist. nat.
1832. Montmollin (de), Auguste.

Reçus en

1837. Berthoud-Coulon, Alfred.
1843. Favre, Louis, directeur du Gymnase cantonal.
» Bovet, Louis, docteur en médecine.
1844. Pury (de), Gustave, ingénieur.
» Coulon (de), Alphonse.
» Desor, Edouard, professeur de géologie.
1846. Coulon (de), Henri, inspecteur des forêts.
1847. Carbonnier, Paul.
1849. Guillaume, Georges, conseiller d'Etat.
1850. Cornaz, Edouard, docteur en médecine.
1855. Bovet, Félix, professeur.
» Coulon (de), Charles.
» Borel, Charles-Louis, agriculteur.
1856. Perrier, Louis, architecte.
» Coulon (de), Albert, direct. de la Caisse d'Epargne
» Berthoud, Georges, banquier.
» Guillaume, Louis, Dr, professeur, dir. du Pénitencier.
1857. Barrelet, Alphonse, Dr en médecine.
» Mayor, Auguste.

Reçus en MM.

1858. Lardy, Alexis, ancien inspecteur des forêts.
» Ritter, Guillaume, ingénieur.
» Godet, Paul, professeur d'histoire naturelle.
» Maret, Ch.-H., notaire.
» Pury (de), François, Dr en médecine.
1859. Meuron (de), Paul, ingénieur.
» Herzog, Charles, prof. d'histoire et de géographie.
» Hirsch, Adolphe, Dr, prof. et direct. de l'Observatoire.
» Isely, J.-P., professeur de mathématiques.
1860. Hipp, M., Dr, ingén., dir. de la fabrique de télégraphes.
1861. Otz, Hrl-Ls, arpenteur-géomètre, direct. du cadastre.
1862. Bellenot, Gustave.
» Junod, Henri, ingénieur.
» Pourtalès (de), Maurice.
1863. Roulet, Alexis, inspecteur du collège des filles.
» Pury-Mayor (de), Alph.
» Montmollin (de), Jean, lieutenant-colonel fédéral.
1864. Lambelet, L.-C., lieutenant-colonel fédéral.
1865. Ladame, Henri, ingénieur cantonal.
1866. Merkle, chef du bureau des télégraphes.
» Tripet, Fritz, instituteur.
1867. Bosset (de), Fritz, avocat.
» Nippel, Pierre, chef d'institution.
» Machon, François, directeur du Crédit mutuel.
1868. Wolfrath, Henri, imprimeur.
1869. Roulet, Louis, Dr, conseiller d'Etat.
» Perret, David, fils, ingénieur-mécanicien.
» Nicolas, Charles, Dr en médecine.
1870. Montmollin (de), Henri, Dr en médecine.
» Lardy, Jämes, pasteur.
1872. Tribolet (de), Maurice, Dr et prof. de minéralogie
» Rougemont (de), Philip., Dr et prof. de sciences nat.
» Bauler, Emmanuel, pharmacien.
1874. Girardet, C., négociant.
» Vielle, Amable, professeur de mathématiques.

Reçus en MM.

1874. Gindraux, H -Ed., directeur de l'Ecole d'horlogerie.
» Convert, Nelson, ing. et direct. de la Soc. technique.
1875. Godet, Alfred, professeur.
» Knœry, Aug., présid. de la Commission d'éducation.
1876. Billeter, Otto, Dr, professeur de chimie.
» Billon, H., inspecteur-forestier.
» Borel, F., Dr en médecine.
» Favarger, Albert, ingénieur-mécanicien.
1877. Rychner, Ch.-Alfred, architecte.
» Borel, Auguste, ingénieur.
» Béguin, Ulysse, négociant.
» Grützmacher, aide à l'Observatoire.
» Knüchel, Ed., comptable de la fabr. des télégraphes.
» Sandoz, Arnold, ingénieur-mécanicien.
1878. Barbezat, Paul-Emile, direct. des écoles municipales.
» Coulon (de), Paul, étudiant.
» Redard, Ulysse, ingénieur de la Municipalité.
» Bourgeois, Albert, pharmacien.
1879. Coulon (de), Alfred.
» Ducrest, Maurice, négociant.
» Weber, R , Dr, professeur de physique.
» Wavre, William, professeur au collège.
» Borel, Alfred, banquier.

B. Membres non résidants.

1834. Pourtalès (comte de), Alex., les Crénées (Genève).
1835. Bovet, Charles, Grandverger.
1842. Chapuis, F.-L.-A., pharmacien, Boudry.
1845. Gibollet, Victor, Neuveville.
» Meuron (de), Théodore, Mont-sur-Rolle.
1847. Landry, Le-Fl., Dr en médecine, Chaux-de-Fonds
1855. Morthier, Paul, Dr, professeur de botanique, Corcelles.
1858. Andreæ, Volkmar, pharmacien, Fleurier.

Reçus en	MM.	
1860.	Mandrot (de), Alph., colonel féd.,	Cormondrèche.
1861.	Jaccard, Aug., prof. de géologie,	Locle.
1863.	Châtelain, Auguste, Dr, directeur de l'hospice de	Préfargier.
»	Dardel (de), Alexandre,	St-Blaise.
1864.	Perrot (de), Louis, colonel fédéral,	Colombier.
1865.	Colin-Vaucher, Victor,	Corcelles.
»	Béguin, Charles, Dr en médecine,	»
»	Borel, Fr., dir. de l'école secondre,	Grandchamp.
1866.	Ladame, Paul, Dr, dir. orph. Borel,	Dombresson.
1870.	DuPasquier, Louis,	Colombier.
1871.	Rhyner, A., géologue,	Chaux-de-Fonds.
1873.	Vouga, Paul, Dr en médecine,	Neuveville.
1874	Convert, Alfred, Dr en médecine,	Boudry.
»	Schneebeli, H., prof. de physique au Polytechnicum,	Zürich.
»	Marval (de), Fritz,	Monruz.
»	Leuba, Fritz-Albert, pharmacien,	Corcelles.
»	Meuron (de), Albert,	Corcelles (Vaud).
»	Nicoud, Louis, fabricant d'horlogerie, ornithologue,	Chaux-de-Fonds.
1877.	Jacot, Adolphe, professeur de mathématiques,	Colombier.
»	Claudon, Henri, chef d'institution,	»
»	Jeanjaquet, Léo, ingénieur, directeur de la Société des Eaux,	Cressier.
»	Châtelain, Ernest, négociant,	Paris.
»	Mauler, Eugène, fabr. d'horlogerie,	Travers.
1878.	Berthoud, Edouard,	Cortaillod.
»	Bauer, Frédéric,	Monruz.
»	Walsh, Ed.-J., directeur des mines d'asphalte,	Travers.
1879.	Zwahlen, Paul, ingénieur,	Monruz.
»	Berthoud, Alphonse,	Gorgier.

C. Membres correspondants.

MM.	Kopp, Charles, professeur,	Mulhouse.
	Benguerel, Gérold, professeur,	Strasbourg.
	Lindemann, Ch.-H., directeur de l'école d'horlogerie,	Glashütte (Saxe).
	Traub, Paul,	Amérique.
	Born, Etienne, prof. et publiciste,	Bâle.
	Franz, Dr, astronome,	Königsberg.
	Renevier, Eugène, professeur,	Lausanne.
	Marcou, Jules, »	Salins.
	Brunner de Wattenwyl, cons. aul.	Vienne.
	Valentin, Gust , Dr, professeur,	Berne.
	De la Harpe, Philippe, Dr,	Lausanne.
	Wolf, Rod., professeur, directeur de l'Observatoire,	Zürich.
	Guyot, Arnold, prof.,	Princeton (Etats-Unis.)
	Agassiz, Alexandre, professeur,	Cambridge. »
	Wagner, W., professeur,	Philadelphie.
	Redfield, professeur,	»
	Saussure (de), H.,	Genève.
	Ooster, W.-A.	Berne.
	Hall, James, professeur,	Albany (Etats-Unis).
	Whitney, J.-D., prof.,	Cambridge »
	Leidy, Jacob, prof.,	Washington.
	Omboni, Giovanni, prof.,	Padoue.
	Lang, Fréd., prof.,	Soleure.
	Quenstedt, F.-A., prof.,	Tübingue.
	Rütimeyer, Louis, prof.,	Bâle.
	Wright, Thomas,	Cheltenham (Angleterre).
	Dana, J.-D., prof.,	New-Haven (Etats-Unis).
	Kölliker, Albert, prof.,	Würzbourg.
	Gauthier, Alfred, prof.,	Genève.
	Müller, Albert, prof.,	Bâle.
	Stoppani, A., prof.,	Florence.

MM.	Cotteau, Gustave, paléontologue,	Auxerre (Yonne).
	Dufour, Louis, prof.,	Lausanne.
	Bischof, prof.,	Münich.
	Bardleben, prof.,	Giessen.
	Fresenius, prof.,	Wiesbaden.
	Forel, F.-A., prof.,	Morges.
	Troschel, F.-H., prof.,	Bonn.
	Berthoud, Fritz,	Fleurier.
	Loriol (de), Perceval, géologue.	Genève.
	Pourtalès (de), François,	Cambridge (Etats-Unis)
	Terracciano, N., directeur des jardins royaux,	Caserta.
	Tauscher, J.-Aug., Dr, médecin en chef du Comitat de Stuhlweissenburg, à	Ercsi (Hongrie).
	Hayden, J.-V., prof.,	Washington.
	Christ, Hermann, Dr en droit,	Bâle.
	Lesley, prof.,	Philadelphie.
	Cornalia, direct. du Museo Civico,	Milan.
	Bachmann, Isidore, prof.,	Berne.
	Vogt, Charles, prof.,	Genève.
	Hagenbach, Edouard, prof.,	Bâle.
	Rœmer, Ferd., prof.,	Breslau.
	Sandberger, Fr., prof.,	Würzbourg.
	Zittel, K.-A., prof.,	Münich.
	Le Plé, Dr,	Rouen.
	De Joannis, Léon.	Barcelonne.
	Tschudi (de), J.-J., chargé d'affaires,	Vienne.

D. Membres honoraires.

MM.	Studer, Bernard, professeur,	Berne.
	Merian, Pierre, prof.,	Bâle.
	Favarger-Bourgeois, Fréd.,	Neuchâtel.
	Heer, Oswald, prof.,	Zürich.
	Candolle (de), Alphonse, prof.,	Genève.

MM.	Quatrefages (de), A , prof.,	Paris.
	Peters, W., prof.,	Berlin.
	Siebold (de), C.-F., prof.,	Münich.
	Ramsay, A., directeur Survey géol. Grande-Bretagne,	Londres.
	DuBois-Reymond, prof.,	Berlin.
	Steenstrup, J., prof.,	Copenhague.
	Löven, S., prof.,	Stockholm.
	Plantamour, Emile, prof.,	Genève.
	Favre, Alphonse, prof.,	
	Mousson, Albert, prof.,	Zürich
	Lesquereux, Léo, prof.,	Colombus (Etats-Unis)
	Martins, Ch., prof.,	Montpellier.
	Darwin, Charles,	Londres.
	Schimper, W., prof.,	Strasbourg.
	Hébert, Edmond, prof.,	Paris.

TABLE DES MATIÈRES

DU XIme VOLUME

A) TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Pages.

Nomination du bureau pour 1877, 1878 et 1879 . 1, 209, 355
Décision relative à la publication du Bulletin météorologique 4
Décès de M. K.-E. von Baer 35
Comptes de la Société pour 1876, 1877 et 1878, 60, 88, 295, 296 et 452
Liste des livres reçue par la Société en 1876, 1877 et 1878 . . . . . 198, 343 et 610
Proposition de conférences scientifiques au profit de la caisse de la Société, M. *Herzog* 452

B) MISCELLANÉES.

Projet de réglementation du niveau du lac Léman et utilisation des forces motrices du Rhône à Genève, M. *G. Ritter* 15
Sur l'accident de la ligne Wädensweil - Einsiedeln, M. *Hirsch* 18
Statistique des appareils à vapeur du canton, M. *Louis Favre* 18
Lettre de M. Vogt sur les résultats obtenus à Chambésy et à Prégny par le traitement du phylloxera au moyen de l'acide sulfureux liquide, M. *Desor* . . . 279 et 288
Pâtes d'Italie renfermant des charançons, M. *Coulon* . . 300
Discussion sur la question des filtres de la Société des eaux, MM. *Ritter*, *Jeanjaquet*, *L. Guillaume*, *Hirsch et Favre* . . . . . 313 à 319
Projet d'alimenter d'eau Neuchâtel et la Chaux-de-Fonds, M. *Ritter* 324
Sur la celluloïde, M. *Bauler* 403
Vieux couteau avec cadran solaire, M. *de Rougemont* . 454
Liste des membres de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, au 1er juillet 1879 618

Pa.
Ber..
Münich.

Londres.
Berlin.
penhague.
kholm.
ève.

Etats-Unis,
r

Détermination de la hauteur du môle de Neuchâtel, M. *Ladame* 483
Observations de M. *Hirsch* 485

3. Physique et Météorologie.

Mesure de l'écoulement des eaux du lac, M. *Hirsch* . . 17
Aperçu de l'écoulement futur de ces eaux, MM. *Borel* et *Ritter* 32
Eclairage électrique dans une fonderie de Mulhouse, M. *Hipp* 42
Limnimètre de la colonne météorologique, M. *Ritter* . . . 59
Aimantation et désaimantation des électro-aimants, M. *Schneebeli* 63
Sur l'influence de la pression de l'air sur la marche d'une pendule, M. *Hipp* . . . . . 152 et 159
Vernier Perret, M. *D. Perret*, fils 158
Variation du niveau des eaux des lacs de Neuchâtel, de Bienne et de Morat en 1876, 1877 et 1878, MM. *Schneebeli* et *Weber* . . . . . 165, 341 et 608
Nouvelles expériences de physique, M. *Schneebeli* . . 209
Discussion au sujet des limnimètres, etc. 211
Limnimètre de Neuchâtel, M. *Hirsch* . . . . 213 et 403
Sur le téléphone, M. *Hipp* . . . . . 259 et 296
Fait relatif aux équivalents de force et de chaleur, M. *L. Favre*. 262
Essai d'éclairage électrique à la fabrique de télégraphes, M. *Hipp* . . . . . 265 et 273
Appareil destiné à mesurer des quantités très petites, M. *D. Perret* fils 281
Application du téléphone dans les cours de physique, M. *Schneebeli* 286
Curieux coup de foudre observé à Chaumont, M. *Coulon* 292
Sur une nouvelle modification apportée au téléphone par M. Hipp, M. *Hipp* 295
Application du téléphone pour la production, sur des plaques de verre, des courbes caractéristiques des diffé-

rentes voyelles, M. *Schneebeli* 302
Observations de MM. *Hirsch* et *Favre* . . . . 309 et 310
Phonographe, et bougies électriques de Jablochkof, M. *Hipp* 322
Sur le microphone, M. *Hipp* 336
Sur la théorie du timbre et particulièrement des voyelles, M. *Schneebeli* 357
Etablissement en Suisse de stations pour la prévision du temps, M. *Hirsch* 403
Cas d'interversion de température à Chaumont, M. *Hirsch* 404
Seiche dans le port de Neuchâtel, M. *de Rougemont* . . 430
Sur la nature des seiches à propos d'un travail de M. Ph. Plantamour, M. *Hirsch* 457
Originé du brouillard sec, M. *Hirsch* 457

4. Chimie.

Groupement des atomes dans l'espace, M. *Billeter* . . 251
Liquéfaction de l'oxygène et de l'hydrogène, M. *Hirsch* 273 et 275
Note sur le Sanitas, M. *Billeter* 281
Rapport sur la question des eaux de Neuchâtel au point de vue chimique, M. *Billeter* 310
Sur la portée des nouvelles découvertes de Lockyer relativement aux théories de la chimie moderne, M. *Billeter* 431
Observations de M. *Hirsch* 431

5. Botanique.

Excroissance de sapin, M. *Tripet* 2
Gnaphalium norvegicum à Chasseron, M. *Lerch* . . . 2
Scorzonera humilis et Prunella alba trouvés dans le canton de Neuchâtel, M. *Tripet* 40
Catalogue de la Société helvétique pour l'échange des plantes, M. *Tripet* 87
Arabis rosea et Tulipa sylvestris, M. *Tripet* 147
Note sur la flore de l'Islande et les plantes rapportées de cette contrée par M. de Rougemont, M. *Tripet* . . . 148

Rhododendron hirsutum, cueilli à Chasseral, M. *Tripet*. 284
Galanthus nivalis, trouvé à Fontaine-André, M. *Tripet* . 295
Boletus satanas, découvert au Maudjobia, M. *L. Favre* . 300
Observations de M. *Cornaz* 302
Note sur un sapin blanc sans branches, de la forêt de Chaumont, M. *Coulon* 334
Plantes échangées par la Société helvétique au commencement de 1878, M. *Tripet* 335
Sur l'antrachnose ou la maladie du noir des raisins, observée dans les vignes d'Epagnier, M. *L. Guillaume* . 338
Flore de la Laponie norvégienne et liste des espèces rapportées de cette contrée par M. de Rougemont, M. *Tripet* 339
Sur l'Eucalyptus globulus, M. *Bauler* 383
Observations de M. *Herzog* 385
Préparations de Diatomées par M. Mauler, M. *de Rougemont* 399
Gentiana nivalis de Chasseral, M. *Tripet* 426
Lettre de M. le Dr Christ au sujet des arbres, arbrisseaux et plantes à semer ou à planter sur les grèves du lac actuellement à sec, M. *L. Guillaume* 439
Observations de MM. *Tripet*, *Hirsch*, *Ritter*, *Billeter* et *Herzog* 441
Deux plantes curieuses du jardin du cercle du Musée et de Voëns, appartenant aux genres Calycanthus et Ampelopsis, M. *de Rougemont* 449
Lathræa squammaria, de Lignières, M. *Tripet* 491
De l'existence de latex chez quelques érables, M. *Cornaz* 491

6. Zoologie.

Flamant tué à Sugy, M. *Coulon* 5
Phalaropus platyrhynchus tué sur le lac, M. *Coulon* . 39
Caméléon capturé à Neuchâtel, M. *Rychner* 39
Sur les dauphins d'Islande, M. *de Rougemont* 60
Collection d'animaux de la baie de Naples, M. *Desor*, 147 et 157
Helix ruderata au Creux-du-Vent, M. *Godet* 210
Coquilles rapportées de Norvège par M. de Rougemont, M. *Godet* 215

Notes zoologiques sur la Norvège, M. *de Rougemont* . . 232
Oiseaux placés sous la sauvegarde de la Confédération, M. *Roulet* 260
Liste des oiseaux observés en Suisse par M. Aug. Vouga depuis 1837, M. *Vouga* 274
Sur les galets sculptés, M. *Desor* 275
Observations ostéologiques sur le Lamantin austral, le Tatou géant et l'Oryctérope du Cap, M. *de Rougemont* 281
Note sur le Gammarus puteanus, M. *Godet* 284
Observations de M. *de Rougemont* 286
Podura similita observée à Langenthal, M. *Godet* . . . 288
Lettre de M. de Pourtalès sur les dragages de M. A. Agassiz dans le golfe du Mexique, M. *Coulon* . . . 320
Observations de M. *Desor* 322
Alevin de truite à deux têtes, M. *Ritter* 322
Insecte du Colorado, provenant du Texas, M. *L. Guillaume* 338
Sur le Chameau de Bactriane sauvage, M. *Godet* . . . 373
Description de la station zoologique de M. Dohrn, à Naples, M. *de Rougemont* 389
Observations sur deux nids de l'Alcedo ispida, trouvés sur les bords du Doubs, M. *Nicoud* 395
Petits corps jaunes trouvés en proportion inusitée dans la luzerne, M. *Ch.-L. Borel* 395
Observations de M. *de Rougemont* . . . . . 395 et 400
Préparations microscopiques de quelques Helminthes, M. *de Rougemont* 398
Anatomie des organes génitaux de l'Astacus fluviatilis et physiologie de la génération de ce crustacé, M. *de Rougemont* 400
Truites dans le ruisseau de St-Blaise, M. *Tripet* . . . 402
Notice sur l'Helicopsyche sperata, M. *de Rougemont* . . 405
Sur le Gammarus puteanus, à propos des travaux de MM. Fries et Humbert, M. *de Rougemont* 430
Observations de M. *Godet* 431
Capture d'un chat sauvage à Voëns, M. *Coulon* . . . 431
Discussion sur les chevaux lacustres, romains, actuels, et

sur l'origine du cheval, à propos d'un ossement de cheval trouvé dans une station lacustre à Monruz, MM. *Ritter*, *de Rougemont* et *Godet* 432
Mâchoire de loup provenant d'une station lacustre d'Auvernier, M. *de Rougemont* 458
Course ornithologique dans les côtes du Doubs, M. *de Rougemont* 458
Observations sur l'organe détonant du Brachinus crepitans, M. *de Rougemont* 471
Triton lobatus, de Cornaux, M. *de Rougemont* 490
Expériences de M. Engelmann sur l'hydre d'eau douce, M. *Godet* 490
Observations sur quelques œufs du coucou cendré, M. *de Rougemont* 509
Catalogue des œufs de coucou de la collection de M. *L. Nicoud* 512
Notes laissées par L. Couleru sur les papillons qu'il a observés dans les cantons de Neuchâtel et de Berne, de St-Blaise à Neuveville et de Jolimont à Chasseral, dès l'année 1829 à l'année 1850, M. *L. Coulon* . . . 533

7. Minéralogie, Géologie et Paléontologie.

Note sur les roches et minéraux recueillis en Islande et aux îles Färöer par M. de Rougemont, M. *de Tribolet*. 7
Trous situés au pied de la falaise des Saars, M. *L. Guillaume*. 13
Observations de M. *Ritter* 14
Curieux phénomène dû à la molasse sur les bords du lac de Bienne, M. *Ritter* 18
Note sur les différents gisements de Bohnerz dans les environs de Neuchâtel, M. *de Tribolet* 24
Sur les glaciers polaires, M. *Desor* 32
Observations de MM. *Hirsch* et *Ritter* 35
Echantillon de Bohnerz des Saars, M. *Ritter* 39
Photographies du glacier du Rhône, M. *de Tribolet* . . 39
Note sur la glacière de Monlézi, etc., M. *de Tribolet* . . 42
Cailloux roulés du lac, M. *Ritter* 60

Tremblements de terre de 1876, M. *Nicolas* 60
Présentation d'une nouvelle carte géologique du canton, M. *de Tribolet* . . . . . 83 et 157
Etudes géologiques sur les sources boueuses de la plaine de Bière, MM. *de Tribolet* et *L. Rochat*. 89
Gisements de bitume de Lobsann et Pechelbronn, M. *L. Favre*. 122
Natica leviathan de Comba-Borel, M. *Herzog* 157
Itacolumite du Brésil, M. *Desor* 158
Ætosaurus ferratus, lézard-oiseau, M. *Desor* 210
Lettre de M. *Ed. de Pury* sur deux blocs erratiques des Prises de Gorgier . . . . . 212 et 274
Notes sur les cartes géologiques, hydrographiques, etc., du Jura, etc., M. *Jaccard* 220
Note sur les gisements d'asphalte de Hanovre comparés à ceux du Val-de-Travers, M. *de Tribolet* 266
Modèles en strass des diamants célèbres, M. *de Tribolet* 284
Echantillon d'argent natif de Kongsberg, M. *de Rougemont* 286
Supplément aux études géologiques sur les sources boueuses de la plaine de Bière, MM. *de Tribolet* et *L. Rochat* 329
Note sur l'origine des variétés filiforme et capillaire de l'argent natif, M. *de Tribolet* 380
Observations de MM. *Billeter* et *de Rougemont* . . . 383
Quelques mots de rectification au sujet du travail de M. de Tribolet sur les gisements d'asphalte de Hanovre, etc., M. *Rychner* 394
Observations de M. *de Tribolet* 394
Glissement de terrain au Crêt-Taconnet, M. *de Tribolet* . 454
Curieuses fissures dans les couches calcaires des gorges du Seyon, M. *Ritter* 456
Echantillon de gypse de Boudry, M. *Ritter* 458
Note sur la présence d'une source minérale à Valangin, suivie d'une statistique des sources minérales du canton, etc., M. *de Tribolet* 459
Observations sur les roches utilisées par la fabrique de ciment de St-Sulpice et sur les terres à briques du Jura, M. *Jaccard* 486
Observations de M. *Ritter* 490

Note sur le Cénomanien de Gibraltar (Neuchâtel) et de Cressier, avec un aperçu sur la distribution de ce terrain dans le Jura, M. *de Tribolet* 500
Les anciens glaciers des Alpes maritimes, M. *Desor* . . 519
Rognons siliceux du Néocomien du Mail et efflorescences de carbonate de chaux, M. *Ritter* 525
Effondrement curieux dans la colline glaciaire du Gibet, M. *de Tribolet* 525
Sur l'origine des fausses marmites de géants des bords du lac de Neuchâtel, M. *de Tribolet* 529
Sur la présence de fossiles du gault aux mines d'asphalte du Val-de-Travers, M. *de Tribolet* 531

8. Médecine et Hygiène.

Thermocautère de Paquelin, M. *Nicolas* 14
Sur l'angle orbito-occipital, M. *Nicolas* 218
Discussion sur les causes de la fièvre typhoïde . . . 293
Cas intéressant de corps étranger dans l'œsophage d'un enfant, M. *F. de Pury* 296
Résumé de la statistique médicale de Hambourg, M. *Cornaz*. 298
Centenaire de Harvey, M. *L. Guillaume* 320
Pièce de monnaie en nickel, avalée pr un enfant, M. *F. de Pury* 323
Discussion sur les suites auxquelles notre ville est exposée par l'abaissement des eaux du lac, MM. *Hirsch*, *Ritter*, *Guillaume*, *Nicolas*, *Favre* et *Rychner* 433, 439 et 453
Lettre de la Société au Conseil municipal de Neuchâtel, et réponse de ce dernier, au sujet des travaux d'assainissement que nécessite l'état actuel du port . . . 435
Réduction d'une inversion de matrice au moyen d'un ballon de caoutchouc, M. *Cornaz* 478

9. Géographie et Ethnographie.

Voyage en Islande, M. *de Rougemont* 167
Note sur le sectographe, M. *Perret* 427
Reliefs du canton, par M. Alfred de Coulon, M. *L. Coulon* 429

10. Antiquités.

Projet d'une carte des stations lacustres, M. *Ritter* . . 5
Discussion à ce sujet 6

Lettre de MM. de Reynold et Borel, relative à cette carte. 17 et 323
Objets antiques trouvés dans la Thielle, M. *Coulon* . . 17
Une nouvelle découverte préhistorique : la fonderie de Bologne, M. *Desor* 126
Compte-rendu d'une excursion à une ancienne nécropole des Monts Albins, etc., M. *Desor* 134
Sur la trépanation préhistorique, à l'occasion de la présentation d'un crâne lacustre trépané, M. *Desor* . . 271
Observations de MM. *Roulet* et *Nicolas* 273
Morceau de granit taillé, et écuelle de l'âge du bronze, M. *Desor* 323
Sur les pierres à écuelles, M. *Desor* 335
Fragment de vase lacustre en forme de coupe, M. *Favre* 426
Observations de M. *N. Convert* 427
Objets antiques trouvés dans les travaux de la correction des eaux du Jura et statue de Jupiter provenant d'Auvernier, M. *Ritter* 429
Découverte de deux anciens ponts entre la Sauge et la Maison-Rouge, M. *Ritter* . . . . . 452 et 454
Fers de chevaux romains et traits à barbe en heliçoïde, M. *Ritter* 452
Sur la nature des pistolets lacustres ou sistrum, M. *Ritter* 453
Analogies entre certains objets lacustres et espagnols actuels, M. *Coulon* 453
Découverte d'une pirogue lacustre à Bevaix, M. *Coulon* . 453
Tuiles romaines avec signes et inscriptions, M. *Ritter* . 458
Prétendu crâne lacustre trépané trouvé dans une station lacustre d'Auvernier, M. *Jaccard* 495
Lettre de M. *Ad. Borel* sur les deux pirogues lacustres trouvées à Bevaix 496
Notice sur une pirogue lacustre trouvée à Bevaix, M. *M. Borel* 498
Nouvelles découvertes lacustres, MM. *de Rougemont* et *Wavre* 518

RAPPORT

DU DIRECTEUR DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION CHARGÉE DE L'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1878.

MESSIEURS,

Après l'inspection que vous venez de faire du bâtiment, des salles et des instruments, j'ai l'honneur de vous présenter le rapport annuel en la forme accoutumée.

I. Bâtiments, instruments, personnel.

Quant au bâtiment, il n'est pas étonnant qu'un édifice parfaitement isolé et exposé nécessairement sans abri à tous les vents, et dont le but spécial a nécessité des constructions et mécanismes particuliers, ait besoin d'entretien dans une mesure peut-être un peu plus forte que des maisons ordinaires.

Ainsi, vous avez pu remarquer que les façades du sud et d'ouest demandent quelques réparations ; les deux grandes

salles d'observation du rez-de-chaussée devraient être peintes à nouveau, si, par des motifs d'économie, on croit devoir faire abstraction de la mesure bien préférable de revêtir les murs de ces salles de boiserie comme on l'a fait avec un succès parfait pour la coupole.

Ensuite, le petit hangar qui, avec le toit plat de l'Observatoire et en l'absence de galetas, doit servir de remise pour l'Observatoire et les ménages de ses habitants, est dans un état de ruine qui exige des réparations urgentes ; enfin, la porte du jardin du côté de l'est doit également être réparée.

A côté de ces travaux ordinaires d'entretien, je dois attirer l'attention de la Commission sur l'utilité qu'il y aurait de construire une nouvelle mire éloignée, au nord, sur le sommet de Chaumont. Vous savez que nous possédons deux mires méridiennes, l'une au sud, de l'autre côté du lac, et l'autre au nord, à la distance de 100 mètres ; comme la première n'est pas visible pendant la nuit, et très rarement dans les heures voisines de midi, à cause du hâle qui se forme alors, nous nous servons de la mire rapprochée du nord, comme moyen d'interpolation entre les observations de la Polaire et de la mire du sud. Ces moyens seraient parfaitement suffisants pour déterminer l'azimut de notre lunette toujours avec l'exactitude voulue, si la colline du Mail ne subissait, surtout dans l'époque de transition des saisons et de changements brusques de température, des mouvements qui influencent l'azimut de la lunette d'un jour à l'autre et même de la nuit à midi, d'une manière sensible, sans que la mire du nord accuse ces variations, parce qu'elle participe aux mouvements du sol, de même que les piliers de la lunette. Il en résulte qu'au printemps et en automne, les moyens actuels nous fournissent quelquefois un azimut incertain à un ou deux dixièmes de seconde près, ce qui fausse naturellement la détermination de l'heure. Si cet inconvénient s'est montré plus fréquemment ces derniers temps qu'autrefois, il faut peut-être l'attribuer aux travaux de carrière exécutés sur une grande échelle dans le voisi-

nage de l'Observatoire, et qui ont mis à nu une grande surface de rochers exposée bien plus que toute autre nature du sol, aux influences de l'insolation et du rayonnement.

On ne peut remédier à cet inconvénient que par une mire éloignée sur le sommet de Chaumont, qui ne participerait pas à ces mouvements et qu'on peut observer en même temps que le soleil et si possible aussi la nuit, s'il y a, dans le voisinage, une maison dont les habitants voudront se charger de l'allumer régulièrement. Si non, il faudrait se contenter d'une mire de jour; mais alors, comme la distance n'est pas considérable (de 2,500 mètres environ), il faudrait, pour avoir une image suffisamment nette, pouvoir la placer sur la crête même de la montagne, pour que la fente se projette sur le ciel.

Je désirerais d'abord être autorisé à faire l'étude sur le terrain, avec l'aide de M. l'Inspecteur cantonal des forêts, pour déterminer l'emplacement éventuel et pouvoir soumettre à l'autorité un projet avec devis.

Enfin, dans l'intérêt de l'Observatoire, j'aurais à prier le Département que cela concerne de faire mettre à ban le terrain situé devant l'Observatoire, car depuis quelques années les propriétaires des vignes attenantes se sont permis de passer sur notre terrain avec des chars et voitures, qui non seulement gâtent ainsi le gazon, mais compromettent les repères fondamentaux que j'y ai fait poser pour le nivellement de précision de la Suisse.

Quant aux instruments de notre établissement, j'ai d'abord à remercier le Conseil d'Etat d'avoir doté l'Observatoire, conformément à votre préavis, d'une nouvelle pendule astronomique et d'une armoire à glace. Pour la première, je me suis adressé à M. Kutter, horloger de Stuttgard, qui avait déjà fourni, à un prix très modéré, une excellente horloge à l'Observatoire de Genève. M. Kutter est venu installer la nôtre aux derniers jours du mois d'août, et, autant qu'on peut en juger avant le retour de la saison chaude, la marche de cette pendule paraît être très bonne, car sa va-

riation moyenne est jusqu'à présent de 0s086 ; le petit défaut de compensation, qui est probablement un peu trop faible, pourra être facilement corrigé, lorsque la marche de toute une année permettra de le calculer exactement.

Parmi nos autres pendules, celle de Winnerl aura besoin d'être nettoyée de nouveau ; celle de Dubois va bien ; enfin, à la pendule de Houriet, il est arrivé deux fois, à cause de son poids moteur considérable, que la corde s'est cassée ; j'ai dû recourir à une corde en fil d'acier qui, j'espère, résistera.

L'armoire à glace, fournie par l'atelier de construction d'instruments de physique de Genève, fonctionne parfaitement : avec une charge de 15 à 20 kilog. de glace, qui en plein été dure une semaine, la température de l'armoire reste voisine de zéro, avec des variations très faibles.

Il n'y a pas eu de changement dans le personnel de l'Observatoire pendant l'exercice de 1878.

II. Transmission de l'heure et observation des chronomètres.

La transmission de l'heure, quoique un peu moins parfaite en 1878 que l'année précédente, où notre signal n'a manqué que deux fois sur cent en moyenne des sept stations, a été cependant encore très satisfaisante. D'abord, le signal n'a manqué qu'une seule fois par la faute de l'Observatoire ; c'était le 8 juin, où notre pendule, quelques minutes avant le départ du signal, s'est dérangée. Par la faute des lignes, des bureaux ou des stations et de leurs appareils, le signal n'est pas parvenu :

A Berne	8	fois dans l'année.
A Neuchâtel . . .	8	»
A la Chaux-de-Fonds	11	»
Au Locle	19	»
Aux Ponts . . .	32	»

A Fleurier . . . 23 fois dans l'année
A Ste-Croix . . . 31 »

soit en moyenne 19 fois par an, c'est-à-dire 5°/₀, ou bien le signal a manqué une fois par 19 jours. C'est d'autant plus suffisant pour tous les besoins du réglage de précision, que l'interruption n'a presque jamais duré au delà de un à deux jours, de sorte qu'avec la marche excellente de la plupart des régulateurs publics, l'incertitude n'aura jamais dépassé quelques dixièmes de seconde.

Les causes d'interruptions ont été, sur les lignes, pour la plupart, les suites d'accidents de force majeure, comme tempêtes, coups de foudre, etc., car l'isolation générale est bonne et ne laisse que très peu à désirer ; le plus souvent, les causes se trouvent dans les bureaux mêmes.

Cependant, en somme, les employés de télégraphe ont fait le service régulièrement, et d'après l'article 10 de la convention passée avec l'administration des télégraphes, le canton de Neuchâtel aura à payer aux bureaux télégraphiques de :

Neuchâtel, une prime de		Fr. 50
Chaux-de-Fonds	»	» 50
Locle	»	» 50
Ponts	»	» 40
Fleurier	»	» 50
Ste-Croix	»	» 50
Soit une somme de		Fr. 290

Quant à l'observation des chronomètres, j'ai adressé, comme d'ordinaire, déjà au mois de janvier, le rapport sur le concours de 1878 ; ce rapport est de la teneur suivante :

AU DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

DE LA RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL.

MONSIEUR LE CONSEILLER,

Malgré la persistance de la triste crise qui pèse

industrie horlogère, le nombre des chronomètres qui ont été présentés à l'Observatoire en 1878, a été plus considérable que dans aucune autre année précédente. La cause principale en doit être cherchée probablement dans l'Exposition universelle, à laquelle les exposants ont tenu à envoyer des montres de précision, munies de bulletins de marche. Il est regrettable que la dernière Exposition, comme les précédentes, tout en augmentant le nombre des chronomètres, ait exercé une influence moins favorable sur leur qualité ; car j'aurai à constater un léger recul dans la perfection du réglage de nos montres de précision, qui s'explique peut-être naturellement par le fait que les fabricants et les régleurs étant pressés par le temps, n'ont pas pu donner tout à fait les mêmes soins à tous les détails. Nous avons pu faire la même remarque en 1873, lors de l'Exposition de Vienne ; il est à espérer que ce mouvement rétrograde, du reste peu considérable, soit aussi passager qu'alors.

En vous soumettant, conformément au règlement, les tableaux complets des quatre catégories de chronomètres, ordonnés d'après le rang que leur assigne la régularité de la marche constatée, j'y joins tout d'abord le résumé statistique ordinaire et la discussion générale des principaux éléments de réglage.

Parmi les 330 chronomètres présentés en 1878, 63 ont été retirés par leurs fabricants, pour y retoucher, ou ont dû leur être retournés parce que leur marche ne se tenait pas dans les limites fixées par le règlement ; par conséquent, 267 chronomètres ont obtenu des bulletins de marche.

Comme toujours, la plus grande partie des chronomètres proviennent du Locle, qui a envoyé cette fois 3/5, en 1877 c'était même 4/5 du nombre total ; vient ensuite la Chaux-de-Fonds, qui paraît de plus en plus augmenter sa fabrication d'horlogerie de précision ; Fleurier aussi, qui avait presque disparu de nos registres, y apparaît de nouveau avec un certain nombre ; voici le tableau de provenance :

Le Locle	a envoyé	164	chronomètres.
La Chaux-de-Fonds	»	40	»
Les Brenets	»	19	»
Fleurier	»	9	»
Ponts	»	5	»
Neuchâtel	»	4	»
Couvet	»	1	»
Le canton de Vaud	»	14	»
Bienne	»	2	»
Genève	»	1	»
L'étranger	»	8	»
	Total	267	chronomètres.

Si on les sépare d'après les différentes classes des bulletins de marche qu'ils ont reçus, on trouve :

A. Chronomètres de marine, observés 2 mois		6
B. Chronomètres de poche, observés 6 semaines		65
C. » » » 1 mois		127
D. » » » 15 jours		69
	Total	267

et l'on voit que la catégorie B des montres de poche, qui, étant observées dans cinq positions différentes, subissent l'épreuve la plus complète, augmente d'année en année.

Si l'on établit pour les quatre classes la moyenne de la variation diurne, comme élément principal du réglage, on voit qu'elle est pour toutes, sauf pour les chronomètres de marine, un peu plus considérable que l'année dernière, tout en gardant à peu près la même proportion entre les différentes classes. En effet, la variation diurne moyenne est :

Pour la classe	A.	de $\pm$ 0^s,14	(0^s,14 en 1877).
»	B.	0, 50	(0, 42 »).
»	C.	0, 61	(0, 53 »).
»	D.	0, 72	(0, 63 »).
Pour les 267 chron.		$\pm$ 0^s,60	(0^s,51 en 1877).

C'est-à-dire : la variation moyenne a augmenté d'environ 0,1 de seconde, par rapport à l'année dernière ; aussi les chronomètres dont la variation diurne est restée au-dessous de la demi-seconde, ne sont en 1878 que le 41°/₀ du nombre total, tandis qu'en 1877 c'était 60°/₀.

Si nous groupons maintenant les chronomètres d'après le genre de leur échappement et que nous cherchions la variation moyenne montrée par les chronomètres de ces différents groupes, voici ce que nous trouvons :

Pour	198	chronom.	à ancre,	la variation	diurne est	0s,62
»	52	»	à bascule,	»	»	0s,56
»	9	»	à tourbillon,	»	»	0s,58
»	7	»	à ressort	»	»	0s,32
»	1	»	à repos sur cyl.*	»	»	0s,68
	267	chronomètres				0s,60

Cette fois encore, il faut d'abord remarquer que le résultat exceptionnel pour l'échappement à ressort se trouve influencé par le fait que 4 parmi les 7 chronomètres qui en étaient munis, sont des chronomètres de marine ; les trois montres de poche ayant cet échappement, auraient une variation moyenne de 0,58. On voit donc de nouveau que les moyennes pour les différents genres d'échappement ne diffèrent que de quelques centièmes de seconde ; toutefois, par rapport à l'année dernière, la moyenne pour l'échappement à bascule s'est un peu améliorée; pour l'ancre et le tourbillon, au contraire, le résultat est un peu moins favorable.

Pour mieux se rendre compte de la valeur relative des différents échappements et de leur perfectionnement avec le temps, nous donnons de nouveau le tableau comparatif pour toute l'époque des 18 ans d'observation :

* C'est une nouvelle disposition d'un échappement de chronomètre, avec repos sur cylindre, inventé par M. Martens, de Fribourg i/B, ancien élève de l'école d'horlogerie.

Années	Echappement à Ancre s	Bascule s	Ressort s	Tourbillon s	Moyenne de l'année s
1862	1,51	1,80	1,02	2,30	1,61
1863	1,39	1,28	1,37	0,64	1,28
1864	1,14	1,47	1,17	0,66	1,27
1865	0,89	1,01	0,70	0,42	0,88
1866	0,67	0,73	1,01	0,35	0,74
1867	0,70	0,61	0,74	0,52	0,66
1868	0,57	0,56	0,66	0,29	0,57
1869	0,61	0,58	0,60	0,55	0,60
1870	0,53	0,62	0,52	0,40	0,54
1871	0,56	0,53	0,47	0,56	0,55
1872	0,53	0,46	0,54	0,58	0,52
1873	0,62	0,63	0,56	0,72	0,62
1874	0,54	0,52	0,48	0,60	0,53
1875	0,46	0,47	0,17	0,49	0,46
1876	0,54	0,53	0,53	0,24	0,53
1877	0,51	0,59	0,25	0,52	0,51
1878	0,62	0,56	0,32	0,58	0,60
Variation moyenne des 17 ans	0,587	0,702	0,649	0,643	0,621
Donnée par chronomètres	1608	598	164	80	2450

Les conclusions que nous avons tirées déjà précédemment de cette comparaison, ne sont point modifiées, savoir qu'en faisant abstraction des fluctuations peu considérables qui se produisent d'année en année, on constate de plus en plus une valeur à peu près égale des différents échappements pour la régularité de la marche et que, si on peut encore reconnaître une petite supériorité, elle revient, en moyenne de la longue série d'années, encore à l'échappement à ancre.

Il en est à peu près de même pour les différents genres de spiraux ; car non seulement le spiral Phillips, l'emporte de nouveau de beaucoup quant au nombre (197 chronomètres

parmi les 267 étaient munis de spiraux à courbes Phillips), mais aussi il conserve une légère supériorité pour la régularité de la marche, ainsi qu'il résulte du tableau suivant :

CHRONOMÈTRES.	En 1878		De 1871-1878	
	Variation diurne.	Donnée par	Variation diurne.	Donnée par
A spiral Breguet . .	0s,68	58 chron.	0s,59	216 chron.
A spiral plat avec courbe Phillips . .	0, 62	127 »	0, 55	1042 »
A spiral plat à double courbe Phillips	0, 53	53 »	0, 47	203 »
A spiral cylindrique Phillips	0, 47	17 »	0, 48	114 »
A spiral cylindrique ordinaire	0, 55	12 »	0, 59	85 »
A spiral sphérique .	—	—	0, 52	39 »
Moyenne .	0s,60	267 chron.	0s,54	1699 chron.

Pour l'année 1878, les spiraux munis de courbes Phillips, donnent en moyenne une variation diurne de 0s,58, tandis que les autres donnent 0s,66, et pour les 8 ans, ces chiffres sont pour les spiraux Phillips 0s,53 et pour les autres 0s,59. Et si parmi les spiraux Phillips, la forme cylindrique paraît l'emporter en 1878, il ne faut pas oublier que les 17 chronomètres qui l'ont eue, comprennent 6 montres marines, pour lesquelles tant d'autres causes expliquent une plus faible variation de marche ; les 11 chronomètres de poche de cette catégorie donnent en moyenne la variation 0s,65, de sorte que pour les montres portatives c'est encore le spiral plat à double courbe Phillips qui donne la plus faible variation diurne.

Ce spiral ne jouit pas de la même supériorité quant à la variation du plat au pendu, du moins pour les chronomètres observés en 1878, tandis qu'on verra par le tableau comparatif suivant, que dans la moyenne des huit dernières années, le spiral plat à deux courbes Phillips conserve encore

le premier rang, aussi sous ce rapport, si l'on fait abstraction du spiral sphérique, qui n'a pas eu de représentant, encore cette année, comme en 1877.

GENRE DU SPIRAL.	Variation du plat au pendu			
	En 1878	Donnée par	de 1871 à 1878	Donnée par
Spiral plat Breguet.	2s,05	22 chron.	2s,24	92 chron.
Spiral plat Phillips.	2, 02	108 »	2, 11	771 »
Spiral plat avec double courbe Phillips	2, 21	45 »	1, 99	180 »
Spiral cylindrique Phillips	2, 58	11 »	2, 61	57 »
Spiral cylindrique ordinaire	2, 02	6 »	2, 13	49 »
Spiral sphérique . .	—	—	1, 73	33 »
Moyenne .	2s,10	192 chron.	2s,12	1182 chron.

Mais c'est surtout pour la somme des cinq variations de position que le spiral à double Phillips est distancé cette fois, non seulement par le simple spiral plat Phillips qui donne en 1878 le meilleur résultat, mais même par le spiral cylindrique ordinaire, comme on pourra le voir par le tableau suivant qui résume les observations faites sous ce rapport sur la classe B des chronomètres de poche :

GENRE DU SPIRAL	Nombre de chronomètres	Variation du				Sommes des quatre variations
		plat au pendu	Pendant en haut au pendant à gauche	Pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cad. en bas	
Spiral Breguet . .	14	2s,03	3s,42	2s,93	2s,05	10s,43
Spiral plat Phillips	27	1, 71	1, 37	1, 79	0, 89	5, 76
Spiral plat à double courbe Phillips .	18	2, 37	2, 47	2, 65	1, 43	8, 92
Spiral cylindrique Phillips	2	5, 12	4, 65	3, 60	1, 27	14, 64
Spiral cylindrique ordinaire	4	1, 89	1, 61	1, 78	2, 73	8, 01
Moyenne	65	2s,08	2s,23	2s,33	1s,72	8s,36

La différence entre les spiraux est moins prononcée à cet égard, si l'on examine les moyennes des 6 années depuis que la catégorie B est introduite, ce qui donne pour la somme des quatre variations les chiffres suivants :

Pour	16	montres	à spiral plat	Breguet . . .	$11^s,43$
»	116	»	» »	Phillips . . .	7, 22
»	70	»	»	à double courbe Phillips	7, 79
»	16	»	»	cylindrique Phillips .	8, 71
»	9	»	»	» ordinaire .	7, 31

Toutefois, ici encore, le spiral plat Phillips l'emporte un peu sur les autres.

Si, pour le réglage des positions, il faut constater un recul regrettable (car la somme des quatre variations qui était descendue l'année dernière à $6^s,54$, est montée en 1878 de nouveau à $8^s,36$), du moins, pour un autre élément important, la compensation, nos régleurs ont continué le mouvement de progrès qui caractérise les dernières années. Car les trois premières classes de chronomètres qui sont examinés à l'étuve et à la glace, donnent comme moyenne générale des 196 chronomètres la variation de $0^s,103$ par degré centigrade ; pour deux des chronomètres examinés, il a été impossible de déterminer cette variation, puisqu'ils ne sont pas du tout revenus après l'essai à l'étuve. Quant à un certain nombre de montres de la classe D, pour lesquelles on a fait cette fois exceptionnellement l'essai de la compensation et du plat au pendu, parce que l'établissement scientifique qui avait commandé ces demi-chronomètres pour le service du cadastre, l'avait exigé du fabricant, il serait injuste de comprendre ces montres qui, ni par le prix, ni par la construction, n'ont la prétention de passer pour de vrais chronomètres, dans les moyennes générales. D'un autre côté, il n'est que juste et utile de faire remarquer à cette occasion, à quel degré remarquable de perfection nos horlogers peuvent pousser le réglage même de ces demi-chronomètres, c'est-à-dire de bonnes montres à ancre, compensées ; je mentionnerai donc que les 25 montres de cette ca-

tégorie, qui ont été observées pendant 15 jours dans deux positions et à l'étuve, ont donné en moyenne $0^s,67$ de variation diurne ; $2^s,48$ de variation du plat au pendu et $0^s,17$ pour variation par degré de température.

Pour revenir à la compensation des chronomètres, il me reste à dire que 99 chronomètres ont été surcompensés, et que 89 avaient la compensation trop faible, tandis que pour 8 la variation pour température était nulle. Les chronomètres sont revenus, en général, assez bien après l'épreuve, car la différence de la marche avant et après l'épreuve dans les températures extrêmes, a été en moyenne de $1^s,19$.

Ces résultats sont d'autant plus satisfaisants, qu'à partir de l'année dernière, les chronomètres ont été mis en été dans l'armoire à glace, de sorte que les différences de température, auxquelles ils ont été exposés, a toujours été de 25° environ.

Quant à la constance de la marche pendant le temps d'observation, on peut la juger, pour les deux premières classes, d'après la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine de l'épreuve ; ce résultat est également favorable pour 1878, car on trouve pour les chronomètres de marine, après un intervalle de 2 mois :

Classe A:	$0^s,46$ (en 1877 $1^s,18$) ;	pour les montres de la
Classe B:	$1^s,11$ (en 1877 $1^s,32$)	après un intervalle de 6 semaines.
En moyenne	$1^s,05$ (en 1877 $1^s,30$).	

Par contre, le résultat est un peu moins favorable pour la différence entre les marches diurnes maxima et minima, observées pendant l'épreuve ; à cet égard, on trouve :

Classe A, observées pendant 2 mois, dans 1 position $2^s,18$ (en 1877 $2^s,81$).

Classe B, observées pendant 6 semaines, dans 5 positions . . . . . , 6s,94 (en 1877 5s,73).

Classe C, observées pendant 1 mois, dans 2 positions 6, 18 (en 1877 5s,33).

Classe D, observées pendant 15 jours, dans 1 position 5, 44 (en 1877 4s,31),

Moyenne générale 6s,09

(en 1877 5s,04).

Pour terminer ce résumé statistique, nous donnons, comme d'habitude, le tableau comparatif pour les trois éléments principaux du réglage :

ANNÉES.	VARIATION MOYENNE		
	Diurne	Du plat au pendu	Par 1° de température.
1864	1s,27	8s,21	0s,48
1865	0, 88	6, 18	0, 35
1866	0, 74	3, 56	0, 36
1867	0, 66	3, 57	0, 16
1868	0, 57	2, 44	0, 15
1869	0, 60	2, 43	0, 14
1870	0, 54	2, 37	0, 14
1871	0, 55	1, 90	0, 13
1872	0, 52	1, 99	0, 15
1873	0, 62	2, 59	0, 15
1874	0, 53	2, 27	0, 15
1875	0, 46	1, 97	0, 13
1876	0, 53	2, 16	0, 12
1877	0, 51	1, 98	0, 11
1878	0, 60	2, 10	0, 10

II. Distribution des prix.

Pour le prix général de fr. 200, institué par l'article 7 du règlement pour la meilleure moyenne des chronomètres du même fabricant, concourent cette fois six maisons, toutes du Locle, qui ont envoyé au moins 12 chronomètres des

trois premières classes à l'observation. Nous avons calculé pour ces fabricants les moyennes des quatre éléments qui décident, d'après le règlement, et nous les réunissons dans le tableau suivant, dans lequel nous indiquons en même temps les limites des variations admises par le règlement.

Noms des fabricants.	Nombre des chronomètres	Variation moyenne			
		d'un jour à l'autre	du plat au pendu	pour 1° de température	entre les marches extrêmes
Limites du Règlement.	12	0s,5	2s,0	0s,15	5s,0
1. M. Ulysse Nardin, au Locle .	12	0s,375	1s,11	0s,08	4s,18
2. M. H. Grandjean et Cie, au Locle	13	0, 47	2, 62	0, 07	5, 61
3. M. Paul Mathey-Doret, au Locle	24	0, 48	1, 86	0, 10	5, 62
4. M. H.-L. Matile, au Locle . .	17	0, 58	2, 40	0, 11	6, 72
5. M. A. Huguenin et fils, au Locle	15	0, 585	2, 72	0, 14	7, 52
6. M. C.-F. Tissot et fils, au Locle	17	0, 61	2, 23	0, 11	6, 21

On s'aperçoit de suite que toutes les conditions stipulées pour le prix ne se trouvent réalisées que par le premier concurrent, dont toutes les moyennes restent sensiblement au-dessous des limites fixées ; par conséquent, le prix général échoit à M. *Ulysse Nardin, au Locle.*

Pour tous les autres, l'une ou l'autre des conditions ne se trouvent pas remplies ; la variation diurne reste en dessous de la demi-seconde pour trois, parmi les 6 concurrents ; la variation du plat au pendu dépasse la limite de 2^s, pour 4 ; la compensation seule est satisfaisante pour tous ; par contre, la différence entre les marches extrêmes est trop grande pour tous, sauf pour M. Ulysse Nardin.

D'après cela, il pourrait sembler que quelques-unes des conditions sont un peu trop rigoureuses, notamment les limites imposées à la variation du plat au pendu et celle pour la différence des marches extrêmes ; cependant, comme la première a été observée en 1876 par 3 parmi 6, et en 1877 par 3 parmi 5, et l'autre limite en 1876 par 2 parmi 6, et en 1877 par 2 parmi 5, et que le prix a toujours pu être alloué depuis qu'il est institué, il ne nous semble pas nécessaire d'alléger les conditions de ce concours ; la possibilité d'y satisfaire est démontrée, et ces prix doivent précisément stimuler les plus grands efforts.

Dans la classe A, il y a eu cette fois 6 chronomètres de marine qui ont concouru, 4 de MM. Henry Grandjean et Cie et 2 de M. Ulysse Nardin, au Locle, tous réglés au temps moyen, tous munis du spiral cylindrique Phillips, et sauf deux qui sont à bascule, tous avec l'échappement à ressort. La perfection du réglage de ces chronomètres est de nouveau très satisfaisante, et surtout la constance de la marche moyenne, très remarquable. Le N° *2/5779 de M. Ulysse Nardin*, réglé par le fabricant lui-même, ayant la plus faible variation diurne (0^s,09), non seulement de cette année, mais que nous ayons jamais constatée et remplissant du reste largement toutes les autres conditions, doit être couronné.

Les chronomètres de marine de nos fabricants suisses, qui étaient les seuls à l'Exposition de Paris qui fussent munis de bulletins de marche, y ont attiré beaucoup l'attention du Jury et des experts ; on peut dire que toutes les exigences techniques sont brillamment remplies par nos habiles artistes et qu'il ne s'agit plus que de vaincre certaines difficultés, essentiellement commerciales, provenant de la situation géographique de notre pays et de l'éloignement des principaux ports. C'est une question d'organisation que nos persévérants fabricants qui ont su conquérir le monde entier pour l'horlogerie de poche, sauront résoudre aussi pour l'horlogerie de marine.

Nous passons à la classe B, dont le premier prix revient de nouveau à *MM. Henry Grandjean et Cie, au Locle*, pour leur chronomètre *N° 35,500* qui a dû être placé en tête de la liste, bien que le second ait une variation moyenne de $0^s,02$ plus faible, parce que la différence entre les marches de la première et de la sixième semaine est sensiblement plus faible, pour ainsi dire nulle, pour le chronomètre de M. Grandjean. Du reste, les deux montres de M. Rüsser qui suivent dans le tableau et qui, du reste, sont très bien réglées, ne peuvent pas recevoir de prix, elles ne satisfont pas à la cinquième condition de l'article 9, leur variation entre les deux positions horizontales dépassant considérablement la limite de 2^s.

Les Nos 4 et 5 de la liste, sont exclus du concours, parce que leurs fabricants sont des étrangers. Par conséquent, le deuxième prix revient au chronomètre *N° 87,321* à tourbillon, de *M. Girard-Perregaux, de la Chaux-de-Fonds*, qui, avec une variation moyenne de $0^s,27$ et une compensation parfaite, n'a montré pour la somme des quatre variations de positions que $2^s,79$, et dont la différence entre les marches extrêmes ($2^s,3$) est remarquablement faible.

Le N° 7 du tableau, de MM. A. Huguenin et fils, au Locle, échoue, parce que la variation du pendant en haut au pendant à droite, dépasse la limite du programme.

Il s'ensuit que le troisième prix de la classe B appartient au 8me chronomètre de la liste, savoir au *N° 10,075* de *M. H.-L. Matile, au Locle.*

Dans la catégorie des chronomètres observés pendant un mois, le premier prix revient au premier chronomètre du tableau C, le *N° 530 de M. H.-L. Matile fils,* montre à ancre, avec spiral plat Phillips, dont le réglage par M. Jacot, est remarquable ; car avec une marche moyenne de 0s,11 par jour et une variation moyenne de 0s,26 d'un jour à l'autre, la variation du plat au pendu n'est que de 0s,13, celle par degré de température + 0s,06, et la plus grande différence de marche diurne 1s,6. Le N° 87,310 de M. Girard-Perregaux, bien que sa variation diurne ne soit que de 0s,24, a, non seulement dû être placé au second rang, à cause de sa différence entre les marches maxima et minima, mais il ne peut pas concourir , parce que cette différence dépasse, il est vrai, de 0s,1 seulement, la limite de 5s, posée par le règlement.

Le deuxième prix revient ainsi au troisième chronomètre de la liste, le *N° 1878 de M. E.-N. Hamilton, au Locle,* qui remplit toutes les conditions du programme. Le jeune horloger qui l'a établi et réglé est, il est vrai, de nationalité américaine, mais il est élève de l'école d'horlogerie du Locle et il a construit cette belle montre tout entière à l'école. Comme cette école est une excellente pépinière d'horlogers et de régleurs distingués, et qu'elle a, de l'aveu général, le plus grand mérite pour l'heureux développement de notre horlogerie de précision, je vous propose, M. le Directeur, d'accorder le second prix de la catégorie C, à l'école d'horlogerie du Locle.

La montre qui suit dans la liste, le N° 23,627, de MM. J.-A. Jaccard et Cie, à Ste-Croix, ne peut pas concourir, parce qu'elle n'est pas de fabrication neuchâteloise et parce que sa variation du plat au pendu dépasse la limite prévue.

Par conséquent, les deux derniers prix appartiennent aux Nos 5 et 6 du tableau C, tous les deux des chronomètres à

ancre, spiral à deux courbes Phillips, de *MM. Ch.-F. Tissot et fils, au Locle*, qui, avec une variation diurne encore assez faible de 0s,31 et 0s,33, ont montré un excellent réglage de position et de compensation.

Après ces explications, je résume de la manière suivante les propositions que j'ai l'honneur de vous présenter, M. le Directeur, conformément au règlement.

Prix général de fr. 200 à M. Ul. Nardin, au Locle, pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés en 1878.

A. *Prix des montres marines, de fr. 150, au N° 2/5779, de M. Ul. Nardin, au Locle.*

B. *Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant 6 semaines.*

Premier prix de fr. 130 au chronomètre *N° 35,500*, de *MM. H. Grandjean et Cie, au Locle.*

Second prix de fr. 120 au chronomètre *N° 87,321*, de *M. Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.*

Troisième prix de fr. 110 au chronomètre *N° 10,075*, de *M. H.-L. Matile fils, au Locle.*

C. *Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant 1 mois.*

Premier prix de fr. 100, au chronomètre *N° 530*, de *M. H.-L. Matile fils, au Locle.*

Deuxième prix de fr. 80, au chronomètre *N° 1878*, de *M. E.-N. Hamilton, élève de l'école d'horlogerie, au Locle.*

Troisième prix de fr. 60, au chronomètre *N° 35,438*, de *MM. Ch.-F. Tissot et fils, au Locle.*

Quatrième prix de fr. 50, au chronomètre N° *38,220*, de *MM. Ch.-F. Tissot et fils, au Locle.*

J'ai l'honneur de joindre au présent rapport, comme pièces à l'appui, les copies des bulletins délivrés au huit chronomètres proposés pour les prix.

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 21 janvier 1879.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

Permettez, Messieurs, que j'ajoute à ce rapport encore quelques remarques. D'abord, je suis heureux de pouvoir constater que dans le grand concours de la dernière Exposition universelle de Paris, à laquelle le Conseil Fédéral m'a fait l'honneur de me déléguer comme vice-président du 3me groupe du Jury international, l'industrie horlogère de la Suisse et de notre canton en particulier, a été brillamment représentée et a maintenu intact le rang qu'elle occupe parmi les industries similaires. Non seulement le jury spécial a été unanime pour proposer, et le jury des Présidents a accordé également, à l'unanimité, la plus haute récompense, le diplôme d'honneur, à l'ensemble de l'Exposition horlogère suisse ; mais nos exposants suisses et neuchâtelois ont reçu un grand nombre de récompenses individuelles, qui, surtout pour les médailles supérieures, dépasse notablement le nombre moyen des récompenses accordées dans la classe d'horlogerie. En effet, parmi les exposants neuchâtelois, il y en a 88,6% de récompensés ; parmi les exposants suisses 87,4% et parmi les exposants étrangers 78,1%.

Parmi les exposants neuchâtelois, 9,1% ont reçu la médaille d'or.

Parmi les exposants suisses, 6% ont reçu la médaille d'or.

Parmi les exposants étrangers, 3,1% ont reçu la médaille d'or.

En suivant les opérations du jury de cette classe, et en examinant de près les produits des autres pays, j'ai pu me convaincre que pour la chronométrie de poche, la supériorité de notre pays est incontestable et incontestée, et que pour l'horlogerie civile aussi, à prix égal, la qualité des montres suisses est loin d'être surpassée, de sorte que nos fabricants n'ont rien à craindre, pourvu qu'ils continuent à profiter de toutes les leçons et à améliorer l'organisation et l'outillage technique de nos fabriques. C'est à cette condition que la revanche qu'ils viennent de prendre à Paris leur sera définitivement utile.

C'est à l'occasion de l'Exposition de Paris, où les bulletins des Observatoires de Neuchâtel et de Genève ont rendu de grands services à nos artistes, que la question d'unifier les épreuves des deux Observatoires, a de nouveau été soulevée. Il n'y a pas de doute qu'il serait utile de rendre les bulletins de Genève et de Neuchâtel plus facilement comparables; et si les différences des conditions de concours et de la position des deux Observatoires, dont l'un a affaire à de nombreux centres de fabrication, tandis que l'autre n'a qu'à desservir l'industrie de la ville dans laquelle il est situé, ne permettent pas d'unifier complètement les règlements pour les deux établissements, il sera possible de rendre équivalentes les différentes épreuves auxquelles on soumet les chronomètres à Genève et à Neuchâtel, et de présenter les résultats dans les bulletins d'une façon analogue.

La question est à l'étude entre mon collègue de Genève et moi, et nous serons probablement bientôt en mesure de faire des propositions à ce sujet aux autorités cantonales.

III. Travaux scientifiques.

Les observations astronomiques servant à la détermination de l'heure, ont été en 1878 un peu moins nombreuses que pour l'année précédente, à cause du temps ; toutefois

le nombre de jours sans observations aucune, a été le même qu'en 1877, savoir 99, et la durée moyenne d'un intervalle entre deux déterminations de l'heure, a été même un peu moindre (1 jr 3 au lieu de 1 jr 4).

Comme d'habitude, je vous donne le tableau statistique des observations méridiennes ayant servi à la détermination du temps, abstraction faite des observations de la lune et des planètes.

Mois de 1877.	Nombre des nuits d'observation	Nombre des étoiles observées	Nombre des observations du soleil	Nombre des jours sans observations	Durée moyenne des intervalles sans observations	Plus long intervalle sans observations
Janvier	19	162	12	8	1 jr 4	4 jrs 5
Février	19	157	13	7	1 » 2	2 » 5
Mars	18	154	18	4	1 » 2	2 » 0
Avril	17	122	15	8	1 » 3	2 » 5
Mai	19	144	23	6	1 » 2	3 » 5
Juin	17	163	19	7	1 » 2	4 » 0
Juillet	21	156	19	7	1 » 2	2 » 5
Août	20	169	18	6	1 » 3	4 » 0
Septembre	16	108	15	10	1 » 4	4 » 0
Octobre	14	105	14	10	1 » 5	6 » 0
Novembre	18	138	12	11	1 » 3	4 » 0
Décembre	12	84	12	15	1 » 7	5 » 5
Année 1878	210	1662	190	99	1 jr 3	6 jrs

Il en résulte que le plus long intervalle pendant lequel il a été impossible de faire aucune observation a été cette fois remarquablement court, de six jours, et qu'il est arrivé exceptionnellement au mois d'octobre. C'est qu'en général le caractère météorologique de l'automne dernier a été anormal.

Les calculs de réduction des observations de longitude avec Paris sont commencés, et j'espère, d'accord avec mes collègues de Paris et de Genève, pouvoir terminer le travail dans le courant de cette année.

Les observations météorologiques dans nos deux stations continuent comme d'habitude. Permettez que j'explique en quelques mots les raisons pour lesquelles je n'ai pas cru devoir m'associer aux autres Observatoires suisses, pour la prédiction régulière du temps. Ainsi que je l'ai soutenu dans la Commission météorologique fédérale, l'organisation d'un service agricole, à l'instar de ce qui existe aux Etats-Unis et de ce qui a été tenté en France, me semble en Suisse, sinon impossible, du moins prématurée. En effet, s'il est possible aujourd'hui de prédire dans les pays de l'Europe occidentale, les grandes perturbations de l'atmosphère avec une probabilité à peu près satisfaisante, il n'en est point ainsi pour le temps de tous les jours et pour les éléments météorologiques qui intéressent surtout l'agriculture, savoir la pluie et le beau temps, les orages, la grêle, etc. Si aux Etats-Unis la publication télégraphique d'une prognose quotidienne du temps a pu rendre à l'agriculture des Etats du centre et surtout de l'est, des services très importants, et cela grâce à une organisation puissante et à des sacrifices pécuniaires considérables, il ne faut pas oublier que sur cet immense continent qui s'étend sur 55° de longitude, il est possible de concentrer à Washington les renseignements d'un vaste réseau de stations météorologiques et de devancer de plusieurs jours par le télégraphe, l'arrivée du temps qui vient, là-bas, comme chez nous, le plus souvent, du côté de l'ouest. Les conditions sont tout au-

tres pour l'Europe occidentale, adossée à l'Océan Atlantique qui nous envoie bien la pluie et les vents, mais point de dépêches météorologiques ; et elles sont surtout défavorables pour un petit pays montagneux comme le nôtre, qui, sur son territoire restreint, possède plusieurs régimes météorologiques tout à fait différents, et dans lequel des causes locales puissantes influencent et modifient les phénomènes météorologiques bien plus que dans les vastes plaines des grands pays. Il est impossible de prédire le même temps aux vignerons de nos cantons, aux pâtres des Grisons et aux sériciculteurs du Tessin; et si même on savait le prévoir avec quelque sûreté, on ne pourrait que rarement l'annoncer assez tôt pour que l'agriculteur puisse encore profiter de l'avis.

S'il est ainsi à craindre que l'essai tenté dans ce moment ne réussisse pas, un pareil échec aurait l'inconvénient de compromettre, aux yeux du grand public, l'autorité de la météorologie et de la science en général; et ainsi, à force d'avoir voulu, trop tôt, faire jouir notre pays d'un grand avantage, on risque, lorsque la science sera réellement en mesure de prédire le temps, aussi chez nous, avec sûreté et utilité, de retarder alors l'introduction d'un véritable progrès, parce que le public n'y croira plus.

Par contre, notre Observatoire continue à coopérer activement aux travaux géodésiques, qui progressent chez nous, en Suisse, et généralement en Europe, d'une manière satisfaisante, comme vous pourrez vous en convaincre par les procès-verbaux de la Commission géodésique suisse et par les comptes-rendus de la cinquième conférence géodésique internationale tenue à Stuttgard, que je mets sous vos yeux. La Commission permanente de l'association géodésique s'est réunie l'année dernière à Hambourg, et je viens de donner le bon à tirer pour la dernière feuille des comptes-rendus de ses séances. Il est certainement réjouissant, non seulement dans l'intérêt de la science, mais de la civilisation

générale, de voir, dans ces assemblées, les officiers d'état-major de tous les pays et les savants des deux mondes se réunir pour rendre compte des progrès faits dans leur pays, pour discuter sur les observations et les théories, et pour s'entendre sur les mesures à prendre en commun. Dans ce moment, on fait les préparatifs pour joindre les continents d'Europe et d'Afrique par un réseau de triangles entre l'Espagne et l'Algérie, et vous avez pu voir tout à l'heure, dans notre Observatoire, la pendule électrique de M. Hipp, qui sera montée dans quelques semaines sur le Mulhaçen, montagne de 3,500 mètres au sud de l'Espagne, pour y servir à déterminer la différence de longitude avec un point de l'autre continent.

L'Espagne veut bien nous prêter son célèbre appareil servant à mesurer les bases, qui a donné des résultats d'une précision si étonnante; car notre Commission suisse, qui s'est réunie au mois de mars à l'Observatoire, a reconnu la nécessité, non seulement de remesurer notre ancienne base d'Aarberg, mais si possible de mesurer encore une ou deux petites bases de vérification aux extrémités de notre réseau; dans le courant de cette année les reconnaissances seront faites, et nous espérons pouvoir exécuter les opérations l'année prochaine. En attendant, les calculs de compensation de nos triangles sont continués.

Le nivellement de précision a fait également des progrès, et j'espère que nous pourrons faire paraître encore cette année la septième livraison de notre publication. En 1878, on a nivelé dans le canton des Grisons pour rattacher la vallée du Rhin par le passage de la Fluela à l'Engadine; cette année-ci, on fera la double opération de l'Engadine par la Maloja à Chiavenna, pour offrir un troisième point de jonction aux lignes italiennes.

L'autre entreprise scientifique importante, à laquelle je coopère, se développe également à souhait. Je mets sous vos yeux le volume des *Procès-verbaux du Comité interna-*

tional des poids et mesures qui a paru l'année dernière, accompagné de plusieurs mémoires scientifiques, ainsi que le *Deuxième rapport du Comité aux Gouvernements signataires de la convention du mètre, sur l'exercice de 1878.*

Le bureau international des poids et mesures fonctionne régulièrement sous la direction de M. le Dr Broch, de Christiania, notre collègue, qui s'est chargé provisoirement de la direction. Les constructions sont terminées à la satisfaction du Comité, grâce aux soins consciencieux et intelligents de M. l'architecte Perrier, de Neuchâtel. De même, nous avons résolu le difficile problème de produire et de maintenir dans les salles d'observations des températures variant entre 0 et 30 degrés, et cela en toute saison et avec la possibilité de refroidir à la fois une salle à 0 et de chauffer la salle attenante à 30 degrés.

La solution définitive et entièrement satisfaisante de ce problème, qui profitera non seulement à la science, mais aussi à l'industrie et aux hôpitaux, est due essentiellement aux efforts et au dévouement des savants ingénieurs MM. Raoul Pictet et Cie, de Genève, qui ont exécuté ces travaux. C'est un motif de satisfaction légitime, de voir ainsi la Suisse contribuer pour une large part à la réussite d'un établissement scientifique international à Paris.

La plupart des instruments de précision sont déjà installés, de sorte que le Comité a pu offrir aux Gouvernements de comparer entre eux, dès à présent, les étalons actuels des différents pays, en attendant que la section française nous fournisse les nouveaux prototypes. Notre pays en profitera en envoyant cet été notre mètre normal et le kilogramme-étalon à Paris.

Enfin, je mentionne que les cours d'astronomie et de physique du globe que je donne à l'Académie de Neuchâtel ont été suivis par un auditoire assez nombreux, et qu'en particulier le nombre des étudiants neuchâtelois augmente; je ne désespère donc pas de voir enfin un jeune homme de Neuchâtel se vouer à l'étude spéciale de l'astronomie.

Je ne crois pas devoir terminer ce rapport sans quelques mots de pieux souvenir pour la mémoire de notre excellent ami Henry Grandjean, du Locle. Si le pays regrette la mort d'un de ses meilleurs citoyens, l'Observatoire cantonal perd en Henry Grandjean un protecteur qui a eu l'initiative de sa fondation et qui n'a cessé de lui vouer le plus grand intérêt ; et son Directeur a perdu en lui un ami auquel il conservera toujours un souvenir reconnaissant.

Neuchâtel, le 2 mai 1879.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

TABLEAU V. A. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, à fusée,

N° $\frac{2}{5779}$

de M. ULYSSE NARDIN, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1878	s	s	°	
Juillet 4- 5	—0,08	—0,09	17,1	Posit. horizon.
5- 6	—0,17	—0,04	17,4	»
6- 7	—0,21	—0,08	18,4	»
7- 8	—0,29	—0,11	19,0	»
8- 9	—0,40	+0,14	19,1	»
9-10	—0,26	—0,05	19,5	»
10-11	—0,31	+0,17	19,3	»
13-14	—0,14	+0,01	19,0	»
14-15	—0,13	—0,13	19,1	»
15-16	—0,26	+0,08	19,0	»
16-17	—0,18	—0,06	19,1	»
17-18	—0,24	—0,01	20,0	»
18-19	—0,25	—0,29	21,3	»
19-20	—0,54	—0,02	22,6	»
20-21	—0,56	+0,08	22,7	»
21-22	—0,48	—0,13	22,4	»
22-23	—0,61	+0,08	23,2	»
23-24	—0,53	+0,02	22,8	»
24-25	—0,51	+0,17	21,7	»
25-26	—0,34	+0,17	20,0	»
26-27	—0,17	—0,04	19,0	»
27-28	—0,21	+0,03	19,5	»
28-29	—0,18	—0,06	19,1	»
29-30	—0,24	+0,09	19,7	»
30-31	—0,15	—0,04	19,2	»
Août 0- 1	—0,19	+0,15	18,5	»
1- 2	—0,04	—0,12	18,4	»
2- 3	—0,16	+0,03	18,4	»
3- 4	—0,13	—0,01	18,1	»
4- 5	—0,14	—0,04	18,8	»

TABLEAU V — A. PRIX N° 1 (SUITE).

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Août 5- 6	—0,18	+0,05	19,2	Posit. horizon.
6- 7	—0,13	—0,07	19,4	»
7- 8	—0,20	—0,13	19,5	»
8- 9	—0,33	+0,12	19,6	»
9-10	—0,21	—0,12	20,2	»
10-11	—0,33	—0,15	20,1	»
11-12	—0,48	+0,03	19,4	»
12-13	—0,45	—0,08	20,2	»
13-14	—0,53	+0,15	20,7	»
14-15	—0,38	—0,32	20,3	»
15-16	—0,70	+0,04	20,0	»
16-17	—0,66	+0,08	19,5	»
17-18	—0,58	+0,09	18,8	»
18-19	—0,49	—0,07	19,4	»
19-20	—0,56	+0,12	19,6	»
20-21	—0,44	—0,46	19,4	»
21-22	—0,90	+3,09	34,5	» à l'étuve
22-23	+2,19	—2,67	2,6	» à l'arm. à glace.
23-24	—0,48	+2,09	19,3	»
24-25	—0,39	+0,15	18,9	»
25-26	—0,24	+0,05	18,5	»
26-27	—0,19	—0,15	18,8	»
27-28	—0,34	—0,06	19,6	»
28-29	—0,40	—0,06	20,6	»
29-30	—0,46	—0,09	20,0	»
30-31	—0,55	+0,02	19,1	»
Sept. 0- 1	—0,53	+0,26	18,8	»
1- 2	—0,27	—0,04	18,7	»
2- 3	—0,31		18,2	»

Marche moyenne	— 0s,30
Variation moyenne	± 0,09
Variation pour 1° de température . . .	— 0,10
Différence avant et après l'étuve. . . .	— 0,04
Dif. entre la première et la dernière semaine	— 0,16
Différence entre les marches extrêmes. .	3,09

TABLEAU VI. B. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat à deux courbes, Phillips, N° 35500.

de MM. HENRY GRANDJEAN et Cie, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	0	
Juin 8- 9	—1,5	+0,1	17,7	Posit. horizon.
9-10	—1,4	+0,3	17,7	»
10-11	—1,1	—0,2	17,1	»
11-12	—1,3	+0,2	17,6	»
12-13	—1,1	+0,2	17,4	»
13-14	—0,9	0,0	17,0	»
14-15	—0,9	+1,8	16,9	»
15-16	+0,9	+1,8	30,7	» à l'étuve.
16-17	+2,7	—2,3	2,1	» à l'arm. à glace.
17-18	+0,4	+0,1	15,9	»
18-19	+0,5	—1,1	16,4	»
19-20	—0,6	+1,2	16,2	»
20-21	+0,6	—0,7	15,8	»
21-22	—0,1	—0,1	16,8	»
22-23	—0,2	+0,2	17,9	»
23-24	0,0	+0,3	18,3	» verticale, pendu.
24-25	+0,3	+0,5	18,3	»
25-26	+0,8	+0,2	18,8	»
26-27	+1,0	0,0	19,3	»
27-28	+1,0	0,0	19,6	»
28-29	+1,0	+0,2	19,5	»
29-30	+1,2	—0,1	19,2	»
Juillet 0- 1	+1,1	—0,6	19,0	»
1- 2	+0,5	+0,2	19,6	»
2- 3	+0,7	+0,4	19,4	»
3- 4	+1,1	0,0	18,2	»
4- 5	+1,1	—0,1	17,1	»
5- 6	+1,0	—0,2	17,4	»
6- 7	+0,8	—2,4	18,4	»
7- 8	—1,6	+0,5	19,0	» pendant à droite.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Juillet 8- 9	—1,1	+0,9	19,1	Pos. vert. pend. à droite
9-10	—0,2	0,0	19,5	» pend. à gauche
10-11	—0,2	—1,9	19,3	» »
11-12	—2,1	+0,1	18,8	Pos. hor. cadran en bas
12-13	—2,0	+0,7	18,2	»
13-14	—1,3	—0,1	19,0	Pos. hor. cadran en haut
14-15	—1,4	0,0	19,1	»
15-16	—1,4	+0,2	19,0	»
16-17	—1,2	+0,2	19,1	»
17-18	—1,0	0,0	20,0	»
18-19	—1,0	—0,2	21,3	»
19-20	—1,2		22,6	»

Marche moyenne	— 0s,19
Variation moyenne	± 0,25
Variation pour 1° de température . . .	— 0,06
Différence avant et après l'étuve . . .	+ 1,3
Variation du plat au pendu	+ 1,10
Variation du pendu au pendant à droite .	— 2,18
» » » gauche .	— 1,03
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	— 0,84
Dif. entre la première et la dernière semaine	— 0,04
Différence entre les marches extrêmes . .	4,8

TABLEAU VII. B. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral plat Phillips, N° 87321.

de M. GIRARD-PERREGAUX, à la Chaux-de-Fonds.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Nov. 18-19	+1,1	+0,2	7,6	Posit. horizon.
19-20	+1,3	+0,6	6,9	»
20-21	+1,9	0,0	7,2	»
21-22	+1,9	0,0	7,0	»
22-23	+1,9	+0,2	6,5	»
23-24	+2,1	—0,1	5,5	»
24-25	+2,0	+0,6	6,5	»
25-26	+2,6	+0,4	30,4	» à l'étuve.
26-27	+3,0	+0,4	6,9	»
27-28	+3,4	—0,4	7,0	»
28-29	+3,0	0,0	7,5	»
29-30	+3,0	+0,4	7,5	»
Déc. 0- 1	+3,4	—0,2	7,2	»
1- 2	+3,2	+0,1	6,7	»
2- 3	+3,3	—0,3	6,0	»
3- 4	+3,0	+0,3	5,7	» verticale, pendu.
4- 5	+3,3	0,0	5,4	»
5- 6	+3,3	—0,6	5,2	»
6- 7	+2,7	—0,1	5,4	»
7- 8	+2,6	+0,2	6,5	»
8- 9	+2,8	—0,1	6,6	»
9-10	+2,7	—0,1	5,9	»
10-11	+2,6	+0,2	5,8	»
11-12	+2,8	0,0	5,6	»
12-13	+2,8	0,0	5,6	»
13-14	+2,8	+0,4	5,1	»
14-15	+3,2	—0,6	5,0	»
15-16	+2,6	+0,1	4,9	»
16-17	+2,7	+0,1	4,8	»
17-18	+2,8	—0,3	5,0	» pendant à droite.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Déc. 18-19	+2,5	+0,7	5,1	Pos. vert. pend. à droite
19-20	+3,2	+0,2	5,0	» pend. à gauche
20-21	+3,4	—2,1	4,6	» »
21-22	+1,3	+1,4	5,2	Pos. hor. cadran en bas
22-23	+2,7	—0,2	5,7	» »
23-24	+2,5	+0,3	6,4	Pos. hor. cadran en haut
24-25	+2,8	+0,1	6,7	»
25-26	+2,9	—0,2	6,1	»
26-27	+2,7	+0,4	5,3	»
27-28	+3,1	0,0	5,8	»
28-29	+3,1	—0,9	7,1	»
29-30	+2,2		7,2	»

Marche moyenne	+ 2s,67
Variation moyenne	± 0,27
Variation pour 1° de température . . .	0,00
Différence avant et après l'étuve. . . .	+ 1,0
Variation du plat au pendu	+ 0,38
Variation du pendu au pendant à droite .	— 0,20
» » » gauche .	+ 0,45
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	— 0,76
Dif. entre la première et la dernière semaine	+ 1,02
Différence entre les marches extrêmes . .	2,3

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral Breguet, N° 10075.

de M. H.-L. MATILE, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Nov. 2- 3	—1,9	—0,1	8,4	Posit. horizon.
3- 4	— 2,0	+0,2	7,5	»
4- 5	—1,8	+0,1	7,2	»
5- 6	—1,7	—0,1	7,1	»
6- 7	—1,8	+0,5	7,0	»
7- 8	—1,3	—0,3	6,9	»
8- 9	—1,6	0,0	6,7	»
9-10	—1,6	+0,3	6,7	»
10-11	—1,3	0,0	6,5	»
11-12	—1,3	+1,4	6,9	»
12-13	+0,1	—1,8	29,8	» à l'étuve.
13-14	—1,7	—0,3	7,3	»
14-15	—2,0	—0,2	6,7	»
15-16	—2,2	+0,1	6,6	»
16-17	—2,1	+1,5	7,0	»
17-18	—0,6	+0,1	7,7	» verticale, pendu.
18-19	—0,5	0,0	7,6	»
19-20	—0,5	+0,4	6,9	»
20-21	—0,1	—0,1	7,2	»
21-22	—0,2	+0,2	7,0	»
22-23	0,0	+0,2	6,5	»
23-24	+0,2	—0,8	5,5	»
24-25	—0,6	0,0	6,5	»
25-26	—0,6	+0,7	6,9	»
26-27	+0,1	+0,4	6,9	»
27-28	+0,5	—0,5	7,0	»
28-29	0,0	+0,3	7,5	»
29-30	+0,3	—0,2	7,5	»
Déc. 0- 1	+0,1	—2,8	7,2	»
1- 2	—2,7	+1,2	6,7	» pendant à droite.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Déc. 2- 3	—1,5	—0,7	6,0	Posit. vert. pend. à droite
3- 4	—2,2	+1,5	5,7	» pend. à gauche
4- 5	—0,7	—2,0	5,4	» »
5- 6	—2,7	+0,1	5,2	Posit. hor. cadran en bas
6- 7	—2,6	—0,5	5,4	»
7- 8	—3,1	—0,1	6,5	Pos. hor. cadran en haut
8- 9	—3,2	—0,3	6,6	»
9-10	—3,5	+0,5	5,9	»
10-11	—3,0	—0,1	5,8	»
11-12	—3,1	—0,1	5,6	»
12-13	—3,2	+0,4	5,6	»
13-14	—2,8		5,1	»

Marche moyenne	— 1s,44
Variation moyenne	± 0,31
Variation pour 1° de température . . .	+ 0,07
Différence avant et après l'étuve. . . .	— 0,4
Variation du plat au pendu	+ 1,47
Variation du pendu au pendant à droite .	— 1,96
» » » gauche .	— 1,31
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	+ 0,48
Dif. entre la première et la dernière semaine	— 1,40
Différence entre les marches extrêmes . .	4,0

TABLEAU IX. C. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre spiral plat Phillips, N° 530.

de M. H.-L. MATILE fils, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Mars 19-20	—0,1	+0,1	5,0	Posit. horizon.
20-21	0,0	—0,2	5,3	»
21-22	—0,2	0,0	6,3	»
22-23	—0,2	—0,3	7,8	»
23-24	—0,5	+0,2	8,1	»
24-25	—0,3	+0,2	7,2	»
25-26	—0,1	+0,4	6,1	»
26-27	+0,3	—0,4	5,5	»
27-28	—0,1	+1,1	5,6	»
28-29	+1,0	—1,4	28,3	» à l'étuve.
29-30	—0,4	—0,2	7,6	»
30-31	—0,6	+0,1	7,8	»
Avril 0- 1	—0,5	0,0	7,5	»
1- 2	—0,5	+0,1	7,0	»
2- 3	—0,4	+0,6	7,1	»
3- 4	+0,2	+0,3	6,9	» verticale, pendu.
4- 5	+0,5	0,0	7,1	»
5- 6	+0,5	—0,5	7,8	»
6- 7	0,0	—0,3	8,2	»
7- 8	—0,3	+0,6	8,4	»
8- 9	+0,3	—0,8	8,9	»
9-10	—0,5	+0,4	9,5	»
10-11	—0,1	+0,1	9,4	»
11-12	0,0	—0,3	9,7	»
12-13	—0,3	+0,3	9,6	»
13-14	0,0	+0,1	9,9	»
14-15	+0,1	—0,6	10,9	»
15-16	—0,5	+0,2	11,8	»
16-17	—0,3	+0,1	11,8	»
17-18	—0,2		11,4	»

Marche moyenne	— 0s,11
Variation moyenne	± 0 ,26
Variation du plat au pendu	+ 0 ,13
Variation pour 1° de température	+ 0 ,06
Différence avant et après l'étuve	— 0 ,3
Différence entre les marches extrêmes	1 ,6

TABLEAU X. C. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat à 2 courbes Phillips, N° 1878.

de M. E.-W. HAMILTON, élève de l'école d'horlogerie

AU LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Déc. 1- 2	+5,8	+0,3	6,7	Posit. horizon.
2- 3	+6,1	0,0	6,0	»
3- 4	+6,1	—0,1	5,7	»
4- 5	+6,0	+0,8	5,4	»
5- 6	+6,8	—0,8	5,2	»
6- 7	+6,0	+0,8	5,4	»
7- 8	+6,8	—0,5	30,5	» à l'étuve.
8- 9	+6,3	—0,2	6,6	»
9-10	+6,1	—0,4	5,9	»
10-11	+5,7	+0,3	5,8	»
11-12	+6,0	0,0	5,6	»
12-13	+6,0	+0,1	5,6	»
13-14	+6,1	+0,2	5,1	»
14-15	+6,3	—0,2	5,0	»
15-16	+6,1	0,0	4,9	»
16-17	+4,1	—0,1	4,8	» verticale, pendu.
17-18	+4,0	—0,4	5,0	»
18-19	+3,6	+0,5	5,1	»
19-20	+4,1	—0,4	5,0	»
20-21	+3,7	—0,2	4,6	»
21-22	+3,5	—0,2	5,2	»
22-23	+3,3	0,0	5,7	»
23-24	+3,3	+0,2	6,4	»
24-25	+3,5	—0,7	6,7	»
25-26	+2,8	+0,2	6,1	»
26-27	+3,0	0,0	5,3	»
27-28	+3,0	+0,4	5,8	»
28-29	+3,4	—0,4	7,1	»
29-30	+3,0	+0,2	7,2	»
30-31	+3,2		7,3	»

Marche moyenne	+ 4s,79
Variation moyenne	± 0 ,28
Variation du plat au pendu	— 2 ,72
Variation pour 1° de température	+ 0 ,03
Différence avant et après l'étuve	+ 0 ,3
Différence entre les marches extrêmes	4 ,0

TABLEAU XI. C. PRIX N° 3.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à 2 courbes Phillips, N°35438.

de M. Ch.-F. TISSOT et fils, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Déc. 1- 2	—0,8	—0,1	6,7	Posit. horizon.
2- 3	—0,9	+0,3	6,0	»
3- 4	—0,6	—0,1	5,7	»
4- 5	—0,7	+0,4	5,4	»
5- 6	—0,3	—0,1	5,2	»
6- 7	—0,4	—0,7	5,4	»
7- 8	—1,1	+0,2	30,5	» à l'étuve.
8- 9	—0,9	0,0	6,6	»
9-10	—0,9	+0,6	5,9	»
10-11	—0,3	—0,3	5,8	»
11-12	—0,6	—0,2	5,6	»
12-13	—0,8	+0,2	5,6	»
13-14	—0,6	+0,1	5,1	»
14-15	—0,5	+0,1	5,0	»
15-16	—0,4	—0,7	4,9	»
16-17	—1,1	+0,1	4,8	» verticale, pendu.
17-18	—1,0	+0,2	5,0	»
18-19	—0,8	—0,6	5,1	»
19-20	—1,4	0,0	5,0	»
20-21	—1,4	+0,3	4,6	»
21-22	—1,1	—1,1	5,2	»
22-23	—2,2	+0,2	5,7	»
23-24	—2,0	0,0	6,4	»
24-25	—2,0	0,0	6,7	»
25-26	—2,0	—0,3	6,1	»
26-27	—2,3	+1,2	5,3	»
27-28	—1,1	—0,4	5,8	»
28-29	—1,5	—0,5	7,1	»
29-30	—2,0	+1,1	7,2	»
30-31	—0,9		7,3	»

Marche moyenne	— 1s,09
Variation moyenne	± 0 ,33
Variation du plat au pendu	— 0 ,87
Variation pour 1° de température	— 0 ,02
Différence avant et après l'étuve	— 0 ,5
Différence entre les marches extrêmes	2 ,0

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à 2 courbes Phillips, N° 38220.

de MM. Ch.-F. TISSOT et fils, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1878	s	s	°	
Déc. 1- 2	+0,1	0,0	6,7	Posit. horizon.
2- 3	+0,1	+0,1	6,0	»
3- 4	+0,2	0,0	5,7	»
4- 5	+0,2	+0,2	5,4	»
5- 6	+0,4	—0,4	5,2	»
6- 7	0,0	—0,8	5,4	»
7- 8	—0,8	+0,6	30,5	» à l'étuve.
8- 9	—0,2	+0,1	6,6	»
9-10	—0,1	—0,2	5,9	»
10-11	—0,3	—0,1	5,8	»
11-12	—0,4	0,0	5,6	»
12-13	—0,4	+0,2	5,6	»
13-14	—0,2	+0,1	5,1	»
14-15	—0,1	+0,2	5,0	»
15-16	+0,1	+0,5	4,9	»
16-17	+0,6	+0,4	4,8	» verticale, pendu.
17-18	+1,0	—0,1	5,0	»
18-19	+0,9	—1,2	5,1	»
19-20	—0,3	+0,4	5,0	»
20-21	+0,1	0,0	4,6	»
21-22	+0,1	+0,4	5,2	»
22-23	+0,5	0,0	5,7	»
23-24	+0,5	—0,2	6,4	»
24-25	+0,3	—0,4	6,7	»
25-26	—0,1	+0,6	6,1	»
26-27	+0,5	—0,8	5,3	»
27-28	—0,3	+0,3	5,8	»
28-29	0,0	—1,2	7,1	»
29-30	—1,2	+0,4	7,2	»
30-31	—0,8		7,3	»

Marche moyenne	+ 0s,01
Variation moyenne	± 0 ,31
Variation du plat au pendu	+ 0 ,21
Variation pour 1° de température	— 0 ,03
Différence avant et après l'étuve	— 0 ,2
Différence entre les marches extrêmes	2 ,2

TRES

eux n

ation diurne moyenne.	ARQUES.
s = 0,09 0,12	en, réglé par Paul-D. Nardin. p.
+ 0,1	
— 0,8	
+ 0,6	
+ 0,4	
+ 0,5	
— 0,8	ar Borgstedt.
— 0,5	
+ 1,2	
+ 0,4	
+ 1,0	
— 0,5	
+ 3,2	
— 0,2	tedt.
+ 1,1	demars.
+ 2,8	
— 0,8	
— 2,3	glé par Borgstedt.
— 1,2	, quantième perpétuel, réglé par E. Audemars.
— 0,5	. E. Audemars.
+ 2,1	
+ 2,5	
+ 0,3	
+ 4,1	
+ 3,1	
+ 1,0	glé par E. Audemars.

58
70
69
69
68
69
68
68
73
73
72
75
75
75
78
79
78
78
80
83
81
82
82
83
87
89
87
86
85
97
93
95
97
99
97
97
00
00
02
05
10
13
18
25
24

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUES

à l'Observatoire de Neuchâtel, le 23 mars 1879,

et au Bureau d'état-major à Berne, le 27 juillet 1879.

Séance du 23 mars.

Présidence de M. le professeur Wolf.

Présents : M. le professeur *Plantamour*, M. le colonel *Siegfried* et M. *Hirsch*, secrétaire. M. l'ingénieur *Koppe* assiste à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 1 heure.

M. *le Président* explique qu'ayant été empêché, pour cause de santé, d'assister à la dernière séance de la Commission et n'ayant pas pris part non plus aux conférences spéciales qui ont eu lieu dans le courant de l'année, il ne saurait, comme autrefois, donner un aperçu général de l'état actuel de nos travaux. Il se bornera à donner les explications nécessaires sur la situation financière.

En ce qui regarde d'abord les comptes de l'année 1878, qui ont été examinés par le Comité général de la Société helvétique des sciences naturelles et approuvés par le Haut Conseil fédéral, ils se présentent de la manière suivante :

Solde dû sur le budget de 1878	Fr.	21	92
Traitement des ingénieurs et calculateurs	»	7,659	—
Réparation des instruments	»	148	15
Frais d'impression	»	237	40
Contribution aux frais de la triangulation supplémentaire	»	3,000	—
Frais de nivellement	»	3,100	85
Frais de délégation à la Commission internationale.	»	600	—
Séances et divers	»	233	45
Total . .	Fr.	15,000	77
Allocation fédérale	»	15,000	—
Solde passif de 1878 . .	Fr.	0	77

On voit que la Commission a su rester dans les limites du budget et des prévisions.

Pour l'exercice présent, on a dépensé jusqu'au moment actuel :

Traitement de l'ingénieur	Fr.	522	—
Traitement et indemnités à MM. Koppe et Schablauer	»	2,127	40
Indemnité à M. Gardy.	»	450	—
Note de M. Kern	»	146	85
Divers.	»	25	—
Solde passif de 1878	»	—	77
	Fr.	3,272	02

Comme il faut y ajouter pour le reste du traitement de

l'ingénieur 2,500 fr. et qu'il faut compter environ 2,000 francs pour l'impression de l'«Histoire de la cartographie et de la géodésie en Suisse», il ne reste qu'un peu plus de 7,000 fr. de disponible, ce dont il faudra tenir compte dans les résolutions à prendre sur les travaux qu'on veut exécuter pendant cette année.

M. *Plantamour* croit que si l'on ne veut pas être obligé d'interrompre ou de renvoyer à plus tard des travaux commencés, il faudrait tâcher de faire supporter par le budget de l'année prochaine une partie des frais d'impression de l'Histoire de M. Wolf.

M. *Hirsch*, étant du même avis, propose qu'on ne s'occupe du budget de l'année courante qu'après avoir examiné en détail ce qu'exigent les différentes branches de nos travaux; ce qui est adopté.

I. Travaux astronomiques.

M. *Plantamour* constate d'abord que la «Détermination» télégraphique de la différence de longitude entre Genève» et Strasbourg, exécutée en 1876 par E. Plantamour et M.» Löw», a paru et va être distribuée. Les méthodes d'observation et de calcul employées dans cette détermination sont les mêmes que dans nos travaux antérieurs de ce genre; seulement M. Plantamour a employé cette fois un nouvel instrument, l'alt-azimut, qu'il a fait construire et dont il donne dans le mémoire la description accompagnée de dessins. Le résultat de l'opération est très-satisfaisant; le méridien passant par le centre de l'ancien pilier de M. Villarceau dans la citadelle de Strasbourg a été trouvé à

l'Est du méridien passant par le centre de la lunette méridienne de l'observatoire de Genève de $6^m 27^s,934$ avec une erreur probable de $\pm 0^s,014$.

Pour l'opération analogue entre Munich et Genève, exécutée en 1877 par MM. v. Orff et Plantamour, les calculs de réduction sont presque complétement terminés, de sorte que l'impression pourra commencer après le retour de M. Plantamour de son voyage en Italie, et la publication paraître encore dans le courant de cette année. Le résultat sera également très-satisfaisant.

Enfin, pour la dernière de ces opérations, la double détermination Paris-Neuchâtel, Lyon-Genève, on travaille aux calculs dans les trois observatoires; à Paris, le premier calcul est terminé de façon à fournir des valeurs pour les ascensions-droites; à Neuchâtel, les réductions au fil de milieu sont achevées, et on s'occupe du premier calcul de l'heure; à Genève, le relevé est terminé et la réduction commencée. Aussitôt que M. le commandant Perrier sera de retour de son expédition africaine, on pourra établir la liste des ascensions-droites définitives, et commencer le second calcul de l'heure dans les quatre stations. Les calculs des équations personnelles sont terminées depuis longtemps. On peut donc espérer de faire connaître les résultats en 1880.

II. Nivellement.

M. *Hirsch* fait le rapport suivant :

Conformément à la décision de la Commission, M. Steiger a exécuté dans le courant de l'année passée le double nivellement de la ligne de Landquart-Davos-Flüela-Süss; voici le résumé statistique de cette opération :

Dates 1878	STATIONS	Distance kilom.	Différence de niveau
20 et 21 juin	Coire, détermination des fils.		
22 juin-9 juillet	Kublis-Klosters, O 1-NF 211	12	410m
10 juillet-5 août	Klosters-Davos Dörfli, NF 211-NF 212	10	500
5 août-14 août	Davos-Tschuggen, NF 212-NF 214	7	390
14 août-1 septembre	Tschuggen-Fluela Sommet, NF 214-NF 215	7	440
2 septembre-13 sept.	Fluela Sommet-Galerie d'avalanches, NF 215-NF 216	7	470
16 septembre-30 sept.	Galerie d'avalanches-Süss NF 216-NF 217	6	490
1 octobre- 3 octobre	Davos-Dörfli-Davos-Platz (stat. météor.) NF 212-NF 213	3	
4 octobre-14 octobre	Kublis-Schiers, O 1-NF 209	11	130
14 octobre-24 octobre	Schiers-Landquart, NF 209-208	11	130
		2×74	2×2960
		=148	=5920m
27 octobre-6 novembre,	Landquart-Sargans (niv. de contrôle) NF 208-NF 414	13	
		* 161 kilom.	
7-8 novembre	Sargans, détermination des fils		

Il en résulte qu'en 141 jours de campagne on a nivelé 161 kil, ce qui fait en moyenne 1kil,14 par jour; pour comprendre cette faible moyenne, il faut d'abord tenir compte du caractère exceptionnellement pluvieux de l'été de 1878, et ne pas oublier qu'il s'est agi d'un haut passage des Alpes.

Dans le courant de la campagne, l'ingénieur a placé *10* nouveaux repères de premier ordre (en bronze) de NF 208 à NF 217, et, en outre, *27* repères de second ordre, qu'il a fait tailler tous immédiatement par ses aides; dans les régions sauvages des hautes montagnes, les repères sont naturellement plus espacés que dans les vallées, où on les a placés ordinairement dans les villages ou dans les points exigés par les besoins de l'opération. Comme ces 37 nouveaux repères se répartissent sur des lignes d'une étendue de 74 kil, on voit qu'il y a environ 1 repère par deux kilomètres.

Déjà avant d'entrer en campagne, M. Steiger a comparé, le 14 et le 15 juin, avec M. Ris-Schnell, directeur du bureau fédéral des poids et mesures, nos deux mires à l'étalon en fer de 3 mètres; ces comparaisons ont donné pour la

$$\text{Mire I} = 1^{m},000692 \pm 0^{mm},006$$
$$\text{Mire II} = 1^{m},000325 \pm 0^{mm},010$$

Bien que ces résultats s'accordassent parfaitement avec les valeurs trouvées précédemment, j'ai fait comparer la Mire II, celle qui a servi pendant la campagne de 1878, encore aux repères devant l'observatoire de Neuchâtel, où l'on a trouvé le 13 novembre

$$\text{Mire II} = 1^{m},000326 \pm 0^{mm},07$$

de sorte que cette mire ne paraît pas avoir subi de variation.

A la fin de la campagne, nous avons déterminé la valeur du niveau employé, d'abord au cercle méridien de Neuchâtel, et lorsqu'on trouvait ici des valeurs trop discordantes, au moyen de l'appareil spécial de l'atelier de construction de Genève; c'est ici qu'on a reconnu des irrégularités extraordinaires dans la courbure du niveau. Heureusement, on n'a utilisé sur le terrain que la partie centrale du tube, dont les valeurs spéciales ont été employées au calcul des tables de réduction.

M. Steiger s'est mis immédiatement aux calculs de réduction, qu'il a continués jusqu'au commencement de mars, où il a dû commencer un service militaire.

Nous regrettons que cet excellent ingénieur, qui a servi la Commission pendant quatre ans d'une manière très-consciencieuse, et qui avait acquis une grande expérience dans les opérations de nivellement et une précieuse sûreté dans les calculs de réduction, nous ait donné à la fin de l'année dernière sa démission pour le mois de mars de cette année, afin de se voüer à d'autres branches de l'art de l'ingénieur. Tout en regrettant son départ, la Commission n'a pu donner à M. Steiger qu'un témoignage de parfaite satisfaction.

Afin de le remplacer comme ingénieur pour le nivellement de précision, la Commission a nommé, le 13 janvier dernier, M. Wilhelm Kuhn, de Orpund (canton de Berne), qui, né en 1852, a fait ses études à l'école polytechnique de 1870 à 1874, et qui a travaillé ensuite au bureau du génie à la satisfaction de son chef M. le colonel Dumur.

Avant de quitter notre service, M. Steiger a pu initier son successeur dans les méthodes de calcul; aussi M. Kuhn continue depuis lors le second calcul de réduction. Lorsque M. Steiger aura fini, vers le milieu d'avril, son service militaire, il est entendu qu'il accompagnera M. Kuhn pendant quelques semaines sur le terrain, pour l'initier aussi dans le maniement des instruments et lui apprendre la méthode adoptée. Comme il serait peu pratique d'envoyer les deux ingénieurs pour cet apprentissage dans la haute Engadine, nous proposons de commencer au milieu d'avril par un nivellement de contrôle de Bâle à Stein, ligne de 32 ^{kilom} qu'on pourra probablement terminer dans 15 jours environ, attendu que le premier nivellement a exigé 17 jours.

Pour le gros de la campagne, pour laquelle on pourra compter sur 5 à 6 mois, de mai à fin octobre, nous proposons, en premier lieu, le double nivellement de la ligne de la Maloja, de Süss à Chiavenna, qui représente une longueur de 89 ^{kil}, c'est-à-dire pour la double opération de 178 ^{kil}, avec des différences de niveau qui vont de 1429^{m} (Süss) à 1856^{m} (Saint-Moritz) et à 317^{m} (Chiavenna). De cette façon nous aurons exécuté trois jonctions du réseau hypsométrique suisse avec l'Italie, savoir à Domo-d'Ossola, à Chiasso et à Chiavenna. Comme les Italiens ont déjà exé-

cuté les nivellements entre ces trois points sur leur territoire, nous connaîtrons prochainement la clôture de nos grands polygones qui traversent les Alpes sur les passages du Simplon, du Gothard et de la Maloja. — Pour pouvoir établir la clôture de ces polygones avec toute certitude, M. le général Mayo a bien voulu envoyer, sur ma proposition, les mires italiennes qui ont servi à ces opérations, à Berne, où elles viennent d'être comparées à notre étalon de 3 mètres. — J'ajoute, à cette occasion, qu'au mois dernier le Bureau fédéral a également étalonné de nouveau des mires autrichiennes et comparé en même temps un mètre normal qui sert à Vienne au contrôle des mires.

Pour compléter le rapport sur cette branche de nos travaux, il convient de rappeler que le Département fédéral de l'Intérieur avait demandé, déjà au mois de septembre 1878, à la Commission géodésique, de continuer le plus tôt possible la publication des cotes hypsométriques compensées et absolues, dans l'intérêt des besoins pratiques et essentiellement de la réorganisation projetée des observations hydrométriques de la Suisse. Après avoir répondu au Département fédéral par l'exposé des raisons qui empêchaient la Commission géodésique d'entreprendre la compensation du réseau hypsométrique de la Suisse, tant que les opérations sur le terrain n'étaient pas achevées, ce qui exigerait encore le travail de quelques années, le Département nous a fait parvenir à la fin de décembre la demande modifiée de lui fournir les cotes compensées approximativement d'un certain nombre de repères dont l'Inspection des travaux publics a besoin.

Après en avoir délibéré par correspondance, la Commission a répondu le 9 janvier, que, tout en maintenant l'im-

possibilité scientifique d'exécuter, avant la fin des nivellements, la compensation du réseau et d'indiquer dès à présent les cotes absolues définitives même d'une partie des repères, la Commission a prié M. le professeur Plantamour de procéder à une compensation provisoire et approximative d'un certain nombre de repères principaux de la Suisse centrale, orientale et du Tessin; on connaîtra ainsi ces cotes par rapport à la Pierre du Niton, à quelques centimètres près, ce qui serait suffisant pour les besoins pratiques; du reste, M. le colonel Siegfried, partant de ce cadre fondamental, serait prêt à fournir à l'Inspection des Travaux publics les cotes approximatives de tous les points qu'elle désirerait.

De cette façon nous avons pu satisfaire aux exigences légitimes des services publics, sans compromettre par une publication prématurée l'autorité scientifique de notre grand travail.

M. *Plantamour* ajoute au rapport de M. Hirsch qu'il a en effet exécuté et remis à M. le colonel Siegfried, déjà au mois de janvier, la compensation provisoire et approximative des dix stations suivantes : Aarbourg, Stein, Steckborn, Zurich, Lucerne, Schwytz, Sargans, Hospenthal, Locarno et Brigue. Ce calcul approximatif de compensation a confirmé les conclusions énoncées dans la sixième livraison du « Nivellement de précision » (pages 432 et suivantes) sur les parties faibles de notre réseau de nivellement. Ces parties faibles sont :

1° L'incertitude sur la section Bienne-Bâle, nivelée une seule fois dans le sens de Bienne à Bâle, et sur laquelle il est fort probable que, par suite d'une erreur systématique de tassement, les cotes de Bâle et de Stein sont trop éle-

vées (c'est-à-dire la cote négative par rapport au Niton trop faible). Par suite de cette incertitude, le raccordement de notre réseau avec le réseau allemand ne présente pas l'exactitude désirable; d'où résulte la nécessité de refaire le nivellement de Bienne-Bâle-Stein, dans le sens de Bâle à Bienne, et dans celui de Bâle à Stein, pour que la deuxième opération soit faite en sens inverse de la première. Comme la partie Bienne-Soncebez a déjà été nivelée deux fois, il suffirait de pousser de Bâle à Soncebez, longueur totale à faire une fois de 69 kilom.

2° L'incertitude sur le côté Schwytz-Pfäffikon, nivelé deux fois, il est vrai, mais les deux fois dans le sens de Schwytz à Pfäffikon, ce qui ne détruit pas l'erreur systématique de tassement, probablement assez sensible sur ce terrain défavorable; M. Benz se plaignait dans le temps que le sol de la route n'était pas solide et il indiquait la possibilité d'une erreur tenant à cette cause; d'où résulte la nécessité de refaire la section, mais dans le sens de Pfäffikon à Schwytz, longueur de 30 kilom.

3° Et surtout l'incertitude sur nos cotes au sud des Alpes, et par suite sur notre raccordement avec le réseau italien. La cote de Locarno ne repose jusqu'à présent que sur celles de Brigue et de Hospenthal, cette dernière pouvant être contrôlée par le nivellement le long de la Reuss et par celui de la vallée du Rhin antérieur et de l'Oberalp. Mais la cote de Brigue n'est donnée que par le nivellement de Morges à Brigue (ou plutôt d'Ouchy à Brigue, la position du repère O4 à Ouchy relativement à NF 15 à Morges étant bien déterminée). Ce long côté de 153 kilomètres d'Ouchy à Brigue n'a été nivelé qu'une seule fois dans le sens d'Ouchy à Brigue et il peut très-bien se faire que par

suite d'une erreur systématique de tassement, la cote de Brigue soit de 10 ou 15cm trop élevée par cette seule opération, des erreurs semblables s'étant manifestées sur le double nivellement entre les lacs de Zurich et de Constance ; d'où résulte la nécessité de refaire ces 153 kilomètres de Brigue à Ouchy. Le côté Hospenthal-Brigue n'a été également nivelé qu'une seule fois dans le sens de Hospenthal à Brigue, par conséquent un effet de tassement, s'il s'est produit, a dû également contribuer à élever la cote de Brigue. Il faudrait par conséquent niveler encore une fois ce côté, de Brigue à Hospenthal, longueur de 77 kilom., ou bien, ce qui me paraîtrait très-préférable, niveler une seule fois de Brigue à NF 159, glacier du Rhône, longueur de 48 kilom., et faire le double nivellement de NF 159 à Brienz NF 187 par la Grimsel ; ce double nivellement de 80 à 90 kilom. aurait l'avantage de relier Brigue, si important pour les cotes italiennes, avec Brienz, etc., et de donner le profil du cours supérieur de l'Aar.

Enfin, lorsque la cote d'un autre point situé au sud des Alpes, Chiavenna, aura été reliée à Sargans par le double nivellement projeté pour cette année, par l'Engadine et la Maloja, de Süss à Chiavenna, je n'estime pas que ce seul côté suffise pour rattacher au sud-est notre réseau au réseau italien ; il est à mon avis indispensable de contrôler la cote obtenue sur cette ligne par le double nivellement de Chiavenna à Reichenau par le Splügen, afin d'avoir également le profil du Rhin postérieur. La double opération formerait un développement de 160 kilom. environ, pouvant être nivelés dans quatre mois. Il faudrait, en dernier lieu, réclamer de la commission italienne qu'elle fasse le plus tôt possible le double nivellement et en sens

inverse par la plaine, de Domo-d'Ossola à Chiasso, et de Chiavenna à Chiasso, et qu'elle veuille bien nous communiquer les différences des cotes entre ces trois points.

Il s'agirait ainsi de niveler encore, indépendamment de la ligne Finstermünz-Chiavenna, 580 kilomètres de lignes de contrôle, ce qui exigerait trois ans de campagne pour un seul ingénieur, et en comptant la campagne de cette année pour la ligne de l'Engadine, en tout quatre ans pour un seul, ou deux ans pour deux ingénieurs. Le développement complet de nos lignes nivelées, en comptant les nivellements doubles, est de plusieurs milliers de kilomètres, de 4 à 5000; convient-il de diminuer considérablement la valeur d'un pareil travail en refusant de faire les opérations de contrôle, de quelques centaines de kilomètres, par lesquelles l'exactitude serait très-notablement augmentée? Pour ma part, je ne le pense pas, parce que j'ai la conviction que par ces opérations de contrôle, l'incertitude sur les cotes obtenues par la compensation du réseau serait diminuée de moitié au moins. Si cette opinion était partagée par les autres membres de la commission, il y aurait lieu de voir par quel moyen le temps nécessaire pourrait être abrégé, en utilisant, sinon cette année déjà, du moins dès l'année prochaine, les services de deux ingénieurs au lieu d'un. Quant aux calculs de réduction, l'ingénieur ordinaire de la commission aurait le temps de les faire pendant l'hiver.

M. *Siegfried* rappelle qu'il faut encore, outre les lignes projetées par M. Plantamour, rattacher en bien des points es chemins de fer, les limnimètres, etc., au réseau hypsométrique. Il croit qu'il serait peut-être utile de compenser

le réseau au nord des Alpes séparément, ce qui permettrait d'en établir les résultats plus tôt.

MM. *Hirsch* et *Plantamour* répondent qu'au point de vue scientifique et dans l'intérêt de la mesure des degrés en Europe, il importe cependant de compenser l'ensemble de notre réseau pour obtenir la jonction entre les réseaux de l'Allemagne et de l'Italie, c'est-à-dire entre la mer du Nord et la Baltique d'un côté et la Méditerranée de l'autre, ainsi qu'entre la France et l'Autriche, pour joindre l'Océan atlantique à l'Adriatique et à la Mer noire.

La discussion étant close, la commission décide de faire pendant cette campagne :

1° Le nivellement de contrôle de *Bâle à Stein*, de 32 kilom., exigeant environ vingt jours; cette opération devrait être commencée immédiatement après Pâques, et M. Steiger y accompagnant M. Kuhn, pourra initier le nouvel ingénieur complétement à la pratique de nos opérations.

2° Le *double nivellement de la Maloja*, entre Chiavenna et Süss, de 180 kilom., exigeant environ quatre mois; l'ingénieur commençant après l'opération sur le Rhin, du côté sud, serait favorisé par la saison, en arrivant en plein été sur la hauteur.

M. Hirsch est chargé d'obtenir des autorités italiennes, par l'intermédiaire de M. le général Mayo, la permission pour notre ingénieur de niveler la petite section sur territoire italien entre Castasegna et Chiavenna.

Dans le cas où le temps et les moyens disponibles le permettront, l'ingénieur pourra commencer en automne encore la double opération de *Süss à Martinsbruck*.

III. Triangulation.

M. *Hirsch* donne un résumé général de la situation actuelle des travaux de calculs exécutés par M. Koppe et son aide, et rend compte du résultat d'une conférence que M. Plantamour et lui ont eu dernièrement avec M. Koppe. Comme les membres de la Commission ont déjà connaissance des questions principales par les circulaires envoyées au commencement de l'année, et que M. Koppe donnera des explications détaillées, M. Hirsch se borne à constater qu'il ne reste à faire sur le terrain que quelques vérifications de centrage sur les stations de la frontière allemande, pour avoir l'explication des différences qui se sont montrées entre les mesures allemandes et suisses, ainsi qu'à retourner sur la station de la Berra pour obtenir surtout une meilleure détermination de la direction Dôle-Berra, et enfin à faire encore quelques observations sur le Gurten pour mieux fixer l'importante direction de Gurten-Hangendhorn.

Ensuite la Commission aura à discuter la question des poids, soulevée par M. Koppe, et enfin il faudra voir ce qu'il y a à préparer dès à présent pour la mesure d'une ou de plusieurs bases. Quant à cette dernière question, après s'être convaincu qu'il ne serait pas possible d'obtenir pour l'année prochaine l'usage du nouvel appareil que M. le général Baeyer a fait construire par MM. Brunner Frères à Paris et dont on aura besoin d'abord en Allemagne pour plusieurs années, M. Hirsch s'est adressé à son collègue, M. le général Ibanez, qui mesurera cette année les deux dernières bases de son grand réseau, pour savoir si la Commission suisse pouvait compter pour l'année prochaine pouvoir se

servir du célèbre appareil microscopique espagnol. M. Hirsch est heureux d'apprendre à la Commission qu'il a trouvé auprès de M. le général Ibanez le meilleur accueil pour sa demande et qu'il a réservé à une entente verbale en automne de fixer les conditions auxquelles l'Espagne nous prêtera son appareil pour mesurer nos bases l'année prochaine.

M. *Koppe* donne d'abord des explications sur les différences qu'il a rencontrées entre les mesures suisses et allemandes ; comme les quatre triangles de jonction, Feldberg-Röthi-Wiesen, Feldberg-Röthi-Lägern, Feldberg-Wiesen-Lägern et Wiesen-Röthi-Lägern se ferment très-bien d'après les mesures allemandes et mieux encore d'après nos observations suisses, et que cependant plusieurs angles diffèrent de 3″ et un même de 6″ dans les deux systèmes, il est probable que pour quelques-unes des stations les points d'observation n'ont pas été identiques ou qu'il y a eu des erreurs de centrage.

Après discussion, la Commission charge M. Koppe de refaire les calculs de centrage pour les stations de Röthi, Wiesen et Lägern, et M. Hirsch est prié de demander à l'Institut géodésique d'Allemagne la communication des données originales de centrage pour les stations de Feldberg et de Hohentwiel.

Si, contre toute attente, ces recherches ne donnaient pas la solution des contradictions, on retournera aux stations de Lägern, Wiesen et Feldberg. M. Siegfried en décidera suivant les résultats qui seront fournis par la révision des centrages.

M. *Koppe* relève ensuite l'importance prépondérante du côté Gurten-Hangendhorn pour la jonction des parties Nord et Sud de notre réseau et constate que cette direction est

une des moins bien déterminées, son poids étant un des plus faibles du réseau.

M. *Siegfried* veut bien se charger de faire remesurer, par un de ses ingénieurs, les directions sur la station du Gurten, aussitôt que la saison sera favorable. De même il enverra M. Jacky sur la station de la Berra, et au besoin sur la Dôle, pour recueillir de nouvelles données qui puissent faire disparaître l'incertitude sur la direction de Berra-Dôle révélée par les calculs de M. Koppe.

M. *Koppe* expose qu'à mesure qu'il a avancé dans les calculs des stations, il s'est convaincu de plus en plus que les poids, tels qu'ils ont été déterminés par l'accord entre elles des mesures individuelles des angles et des directions, conduisent à des résultats suspects et souvent exagérés. Non-seulement on obtient ainsi des poids en général beaucoup trop différents, mais dans certain cas, où il n'y a qu'un nombre assez restreint d'observations qui par hasard s'accordent entre elles exceptionnellement bien, on arrive à des poids excessifs qui ne sont nullement confirmés par la clôture des triangles ou par la compensation des stations, de sorte qu'on risque ainsi réellement de fausser les observations. Ces considérations l'ont engagé à proposer à MM. Hirsch et Plantamour d'essayer d'un autre système de déterminer des poids *moyens* pour chaque combinaison d'un observateur et d'un instrument qui ont concouru aux mesures de notre réseau, en se basant sur les écarts qu'on trouve entre les séries observées avec cette combinaison. Cette proposition ayant été accueillie, il a déjà commencé le travail et croit pouvoir affirmer qu'on arrivera ainsi à des poids bien plus rationnels. Si la Commission approuve définitivement cette méthode, il pourrait, avec son aide-calculateur, ter-

miner le nouveau calcul des poids dans deux mois et demi environ.

M. *Plantamour* appuie ce que vient de dire M. Koppe, et rappelle qu'il a déjà exprimé autrefois les craintes que lui avaient inspirées les poids trop différents auxquels on était parvenu, et qu'il avait surtout douté de l'admissibilité du système dans le cas où le nombre des observations était peu considérable. Il propose de charger M. Koppe de continuer le calcul des nouveaux poids et de nous en soumettre les résultats avant de reprendre la compensation des stations.

La Commission décide dans ce sens, chargeant MM. Plantamour et Hirsch de juger si les nouveaux poids doivent être définitivement employés.

M. *Siegfried* déclare qu'il est d'accord avec M. Koppe sur la grande utilité qu'il y aurait non-seulement à remesurer notre base centrale d'Aarberg, ce qu'il faut faire en tout cas et le plus tôt possible, mais en outre au moins deux bases de contrôle aux extrémités de notre réseau. Maintenant que la grande précision qu'on atteint dans ces opérations a fait revenir des longues bases d'autrefois et permet de se contenter de bases de quelques kilomètres de longueur, il est infiniment préférable de ne remesurer qu'une section centrale de 4 à 5 kilom. de l'ancienne base d'Aarberg, et d'en mesurer deux autres de 3 à 4 kilom., l'une à l'Est entre Altstätten et le Rhin, ou bien aussi dans la vallée de la Thur, où l'on trouvera facilement un terrain approprié, et l'autre dans le Tessin, peut-être entre Giubiasco et Maghadino. Pour qu'on puisse exécuter ces mesures l'année prochaine, ce qu'il envisage comme nécessaire et ce qui serait possible, du moment que l'Espagne veut

bien mettre son appareil à notre disposition, il serait prêt à faire faire cette année encore les reconnaissances nécessaires.

M. *Plantamour* se déclare d'accord, tout en faisant observer qu'il ne suffit pas de trouver un terrain assez uni et horizontal, mais qu'on doit aussi avoir en vue de pouvoir rattacher les bases à notre réseau facilement et par un nombre restreint de bons triangles.

M. *Hirsch* est convaincu également que des bases situées ainsi aux extrémités de notre réseau formeront un excellent contrôle et contribueront beaucoup à augmenter la valeur de notre jonction avec les réseaux limitrophes ; mais il maintient, d'accord avec les décisions de la Commission permanente de l'Association géodésique, que la compensation du réseau doit être d'abord exécutée sans y introduire, comme équation forcée, l'accord des différentes bases.

M. *Wolf* fait observer que, malgré l'avantage que nous aurons de pouvoir nous servir de l'appareil espagnol, il serait complétement impossible d'exécuter ces opérations coûteuses avec les ressources ordinaires que les autorités fédérales mettent chaque année à la disposition de la Commission; il faudrait donc demander un crédit extraordinaire et, pour pouvoir le faire, il serait utile que M. Hirsch se renseignât auprès de M. le général Ibanez sur le temps et le coût probable de la mesure de trois bases de 4 kilom., au moyen de l'appareil en question.

Après cette discussion, la Commission prie M. Siegfried de faire faire, cet été, avec le concours de M. Koppe, les reconnaissances nécessaires sur les terrains appropriés dans les régions indiquées, et elle demande à M. le Président de faire en temps utile les démarches qu'il jugera

convenables pour introduire auprès des autorités la demande des crédits nécessaires pour la mesure des bases.

IV

Après avoir ainsi délibéré sur les travaux qu'il s'agit d'exécuter dans le courant de cette année, la Commission établit la prévision suivante des dépenses pour l'année courante :

Dépenses déjà faites en ce moment	Fr.	3,272
Reste du traitement de l'ingénieur de nivellement	»	2,500
Contribution aux frais d'impression de l'«Histoire de la géodésie en Suisse par M. Wolf»	»	1,000
Frais de nivellement	»	3,600
Indemnité à M. Koppe pour les calculs de triangulation	»	3,300
Indemnité pour un calculateur auxiliaire	»	800
Séances, voyages, indemnités et divers .	»	528
Total .	Fr.	15,000

Ensuite la Commission établit, après discussion, et sans tenir compte dans le budget ordinaire des frais éventuels de la mesure des bases, le projet suivant du budget pour l'année 1880, qu'elle prie le Président de soumettre aux autorités fédérales :

Traitement de l'ingénieur de nivellement .	Fr.	3,000
Traitement de M. Koppe	»	4,000
Indemnité pour un aide-calculateur . .	»	1,600
Frais de nivellement	»	3,600
Frais d'impression pour la 7me livraison du nivellement	»	1,800
Séances, voyages, instruments, divers . .	»	1,000
Total .	Fr.	15,000

M. *Hirsch* annonce que les compte-rendus de la réunion internationale de Hambourg sont en impression et paraîtront prochainement. Comme on n'y a rien fixé sur l'endroit de l'assemblée de cette année et seulement exprimé, d'une manière privée, le désir de pouvoir se rencontrer de nouveau en Suisse; et que d'un autre côté le Conseil d'Etat de Genève a fait savoir gracieusement qu'il serait disposé à recevoir la Conférence à Genève, la Commission permanente qui en décide maintenant sera probablement unanime à accepter cette invitation.

M. *Plantamour* espère que si nous aurons ainsi l'honneur de voir la Conférence géodésique se réunir cette année en Suisse, ses collègues de la Commission fédérale voudront bien venir à Genève l'aider à recevoir dignement les délégués des autres pays.

La séance est levée à 5 ½ heures.

Séance du 27 juillet.

Présidence de M. le professeur Wolf.

Présents : MM. *Plantamour*, *Siegfried* et *Hirsch*, secrétaire. M. le Dr *Koppe* assiste à la séance.

La séance est ouverte à 10 ½ heures.

M. le *Président* explique qu'il a convoqué la Commission, sur la demande de M. Hirsch, essentiellement pour délibérer sur les moyens à employer pour accomplir le programme de nos travaux de cette année, et au besoin pour

voir comment il faudrait le modifier en vue de l'épuisement des ressources plus rapide qu'on ne l'avait prévu. En effet, d'un côté il a fallu conserver pendant un certain temps les services de M. Steiger, à côté de M. Kuhn, soit pour initier celui-ci aux détails des opérations et des calculs, soit pour avancer la réduction de façon à pouvoir commencer cette année encore la publication de la 7me livraison, de sorte que des 6,100 fr. qui ont été prévus dans notre séance de mars pour le nivellement, on a déjà dépensé 3,107 fr., et qu'il ne reste plus pour ce titre que 2,993 fr., qui ne représentent que les frais de trois à quatre mois de campagne. D'un autre côté, les calculs de triangulation pour lesquels on avait prévu dans la séance 4,100 fr., ont absorbé, par le fait que l'aide-calculateur a dû être employé continuellement, déjà 2,426 fr., de sorte qu'il ne resterait plus que 1,674 fr., qui ne suffiraient pas à payer les deux calculateurs pour le reste de l'année.

La Commission doit donc aviser à restreindre dès à présent les travaux, si l'on ne veut pas risquer de devoir les arrêter subitement un jour tout à fait, faute de ressources.

M. *Hirsch* ajoute que c'est précisément pour éviter cette dernière éventualité extrêmement fâcheuse qu'il a insisté auprès du Président pour qu'on réunisse la Commission, dès que le retour de M. le colonel Siegfried nous faisait espérer qu'il pourrait assister à la séance. Car la Commission ne doit pas seulement aviser à la situation financière, mais aussi prendre connaissance des résultats obtenus pour notre travail de triangulation, soit par les observations faites au Gurten et à la Berra, soit par la révision des centrages des stations limitrophes d'Allemagne; c'est pour cela que M. Hirsch a tenu à ce que M. Koppe assiste à

la séance; la présence de M. Siegfried nous permettra de prendre des décisions sur les travaux de triangulation et la reconnaissance des bases.

Quant à la question financière, M. Hirsch la croit embarrassante, sans l'envisager comme désespérée. La situation se présente en somme ainsi :

Fonds disponibles le 23 mars dernier . .		Fr. 11,700
Dépensé jusqu'à présent :		
pour le nivellement . . .	Fr. 3,107	
pour les calculs	» 2,426	
pour l'impression . . .	» 1,000	Fr. 6,533
Reste en caisse .		Fr. 5,167

Comme il faut payer en tout cas la moitié du traitement de M. Kuhn	Fr. 1,500	
Id. de M. Koppe	» 2,000	
Et pour les frais de séances, d'impression, d'instruments, etc., environ	» 500	
Total . . .		Fr. 4,000

il ne reste en effet qu'un millier de francs pour couvrir les frais, soit du nivellement, soit du calcul de triangulation; car pour les travaux à faire encore éventuellement sur le terrain et notamment pour la reconnaissance des bases, nous pouvons espérer que M. le colonel Siegfried y pourvoira, comme il l'a fait les dernières années, par les ressources du budget de son Bureau.

Il faut donc évidemment restreindre d'abord le programme du nivellement et au besoin ralentir l'avancement des calculs de triangulation, en se dispensant d'un second calculateur.

Quant au nivellement, M. Kuhn est arrivé en ce moment à Sils-Maria, de sorte qu'il lui reste encore, pour terminer la ligne de la Maloja, à faire le double nivellement de la section Sils-Süss, c'est-à-dire un nivellement de 100 kilom. qui — la section ne présentant point de pentes considérables — exigera environ soixante-six jours et une dépense, en sus du traitement de l'ingénieur, d'environ *1,400 fr.* Comme la ligne de Süss à Martinsbruck, qu'on avait d'abord eu en vue, demanderait un travail de deux mois au moins et par conséquent une dépense de 1,500 fr. environ, M. Hirsch propose de terminer en tout cas le nivellement de la Maloja jusqu'à Süss et d'arrêter là les opérations pour cette année. Si l'on renonce en outre aux aides-calculateurs, soit pour la triangulation, soit pour la réduction du nivellement, on serait conduit ainsi à un déficit de quelques cents francs qu'il nous serait facile d'avancer et de couvrir finalement par les ressources du budget de l'année prochaine.

M. *Plantamour* fait observer que le système de faire payer une partie des travaux de l'année présente par le budget de l'année prochaine ne se justifie pas en principe et ne donnerait pas une solution, puisqu'après avoir absorbé une partie des ressources de l'année suivante, nous serions forcés de restreindre nos travaux en 1880. Du moment que nous pouvons justifier que les ressources votées pour la Commission ne suffisent pas pour avancer les travaux convenablement, il préférerait demander au gouvernement fédéral un crédit supplémentaire, que nous pouvons espérer obtenir d'autant plus que les autorités nous poussent, dans l'intérêt des services pratiques de la Confédération, à hâter l'achèvement des travaux.

Du reste, tout en abandonnant, avec M. Hirsch, la ligne Süss-Martinsbruck pour cette année, il croit que l'intérêt du nivellement exige qu'on fasse cet automne encore le nivellement de contrôle de la section *Reichenau-Landquart*, qui jusqu'à présent n'a été faite que dans une seule direction. La ligne étant de 26 kilom. exigera environ vingt jours de travail et par conséquent une dépense de 500 fr. environ.

M. *Siegfried* croit qu'il serait impossible d'obtenir une augmentation de crédit pour cette année; mais pour l'année prochaine il espère que la nécessité de mesurer les bases engagera les Conseils à augmenter les ressources de la Commission, devenues insuffisantes. En attendant, il faut tâcher de faire au moins le nécessaire cette année, en payant au besoin le petit déficit l'année prochaine. Non-seulement il appuie la proposition de M. Plantamour, de faire le nivellement de contrôle qui est nécessaire pour publier toute cette partie du réseau, mais il ne voudrait pas non plus renvoyer l'aide-calculateur, qui paraît être un homme très-capable, et ralentir ainsi encore le progrès des calculs de compensation. Convaincu toujours de la grande utilité des travaux de la Commission pour l'avancement de la topographie, il a mis cette année encore un crédit de 2,000 fr. sur son budget pour les travaux de M. Koppe, et il espère pouvoir faire exécuter aussi, avec les ressources disponibles du Bureau, la reconnaissance des bases. Pour pouvoir juger jusqu'à quel point il pourra affecter une partie du crédit prévu aux frais des calculs, il faudrait savoir ce qu'il y aurait encore à faire sur le terrain. Pour cette raison, il désire entendre d'abord le rapport de M. Koppe.

M. *Koppe* donne communication du rapport sur l'état actuel des travaux de calculs, dont voici le résumé :

Après avoir exécuté le calcul des poids moyens pour les différents observateurs et instruments, qui ne diffèrent plus que dans le rapport de 1 à 9 pour les observations de répétition, et de 5 à 9 pour celles des directions, on a terminé les calculs de compensation pour les stations du nord : Hœrnli, Lægern, Hohentwiel, Feldberg, Wieson, Rœthi, et au Sud-Ouest pour les stations de Gurten, Berra, Suchet, Naye, Dôle, Chalet, Piton ; pour les autres, les calculs sont assez avancés pour que, si l'on peut continuer à travailler à deux, toutes les stations seraient compensées dans un délai de trois à quatre semaines, ce qui serait bien désirable pour se faire une idée complète sur la clôture de tous les triangles.

Quant aux difficultés rencontrées dans les triangles limitrophes d'Allemagne, M. Koppe avait d'abord exprimé, dans un rapport soumis aux membres de la Commission, le soupçon que le signal Lægern de M. Denzler ne fût pas identique avec le point sur lequel les nouvelles observations ont été exécutées, ce qui était d'autant plus plausible que la tour qui avait servi de centre de station, avait brûlé il y a quelques années. Mais il résulte des renseignements fournis par M. Jacky que, déjà en 1868, on a construit pour le canton d'Argovie, à l'intérieur de la tour, un pilier en pierre qu'on a placé verticalement sous la pointe du toit de la tour, de sorte que l'incendie de cette dernière ne peut pas avoir déplacé le centre du signal. Cette hypothèse étant ainsi écartée, et M. Hirsch n'ayant pas pu se procurer de l'Institut géodésique d'Allemagne d'autres données sur le centrage de Feldberg que celles

qui ont été imprimées d'après les anciennes mesures faites par M. le professeur Jordan, il conviendrait de vérifier de notre côté ces données, d'autant plus qu'une modification d'un mètre environ dans ces données suffirait pour faire disparaître les plus grands écarts entre les mesures allemandes et suisses. Non-seulement ces différences ont toutes le même signe, mais si l'on dessine les moyennes, les trois directions de Hohentwiel, Lægern et Wiesen au Feldberg se coupent, sur cette dernière station, presque exactement dans un point qui exigerait une correction de centrage d'un mètre environ; si cette dernière se justifiait par une nouvelle inspection de la station, les écarts entre les deux systèmes allemands et suisses n'auraient plus rien d'exceptionnel. Mais si la vérification proposée ne constatait point d'erreur dans les données allemandes de centrage, il faudrait se contenter, pour la jonction, du triangle Rœthi-Wiesen-Feldberg, dans lequel les angles allemands et suisses s'accordent suffisammment.

Quant au quadrilatère Dôle-Naye-Berra-Suchet, ni l'introduction des nouveaux poids, ni les nouvelles mesures faites cet été sur la Berra par M. Jacky, n'ont diminué les contradictions dans les triangles, tout en diminuant sensiblement les erreurs moyennes dans toutes les quatre stations. Le plus grand écart (— 7″57) se trouve dans le triangle Berra-Dôle-Naye, et le second (+ 4″26) dans le triangle Berra-Dôle-Suchet; l'erreur doit donc affecter la direction Berra-Dôle, puisque une augmentation de son azimut de quelques secondes ferait disparaître toutes les contradictions. Or, les observations récentes faites par M. Jacky à la Berra n'ont pas modifié sensiblement cet azimut. Comme nous possédons, en général, pour toutes

les quatre stations, un ensemble très-complet d'observations qui s'accordent très-bien entre elles, et qu'une recherche spéciale a démontré à M. Koppe que, si l'on voulait faire abstraction des anciennes mesures d'angles et ne conserver que les observations modernes de direction obtenues à l'aide de l'héliotrope, on n'améliorait nullement la clôture des triangles, M. Koppe arrive à la conclusion qu'il vaudrait mieux laisser de côté la direction Dôle-Berra, affectée d'une erreur évidente quoique non expliquée, ce qui se justifierait d'autant plus que les points Naye et Suchet sont suffisamment déterminés, et que le triangle Suchet-Naye-Berra, qui fixe le point Berra, se clôt à une seconde près. Il en résulte que la diagonale Dôle-Berra n'est point indispensable, et que, au contraire, par suite des grandes contradictions qu'elle introduit dans les triangles dont elle fait partie, elle diminuerait plutôt l'exactitude de cette partie du réseau. A cette condition, il serait possible de terminer la compensation des angles dans les stations en quatre semaines, et on pourrait alors commencer la compensation du réseau. Cette dernière serait considérablement simplifiée, si la Commission pouvait se décider à en sortir les stations de Piton, Voirons et Chalet, qui ne servent qu'à relier, d'une manière convenable, l'observatoire de Genève au réseau, mais qui ne contribuent en rien à la solidité de la partie sud-ouest du réseau principal. On diminuerait ainsi de 17 le nombre des équations à résoudre, ce qui faciliterait singulièrement le travail et permettrait d'arriver à la solution déjà dans le courant de l'été prochain.

La discussion s'établit sur les différents points abordés dans le rapport de M. Koppe.

M. *Plantamour* dit que lorsqu'il a appris que les nouvelles observations de M. Jacky sur la Berra n'ont fait que confirmer les anciennes, il a cru trouver l'explication de la singulière déviation du côté Dôle-Naye dans un effet de réfraction latérale, qui s'explique par le fait que cette direction passe en partie sur le lac qui, à la saison où l'on a fait toutes ces observations, se trouve à une température considérablement inférieure à celle des côtes de la montagne ; il suffirait de supposer une déviation latérale de deux secondes dans les deux stations pour expliquer toutes ces anomalies. Aussi est-il convaincu qu'il ne servirait à rien de multiplier encore les observations dans les mêmes conditions, en retournant par exemple à la Dôle, où l'on a déjà un grand nombre d'observations irréprochables ; il faudrait plutôt essayer d'exécuter des mesures dans ces stations pendant la saison d'hiver, où les causes problables d'une réfraction anormale n'existent plus ; or, comme à cause de l'élévation des stations ce serait une entreprise à peu près impossible, il est d'accord qu'on laisse la diagonale Berra-Dôle de côté.

M. *Siegfried* est du même avis, d'autant plus qu'une inspection du réseau suffit pour se convaincre qu'on peut parfaitement s'en passer. Il estime de même que les stations occidentales qui servent uniquement au rattachement de l'observatoire de Genève, devraient entrer aussi peu dans la compensation du réseau principal que les triangles auxiliaires qui servent à joindre les observatoires de Neuchâtel et de Zurich. Enfin, puisque l'examen des écarts à la frontière allemande rend probable une petite erreur dans les données de centrage mesurées par les Allemands au Feldberg, il convient que nous vérifions de notre côté ces

données; ce serait un travail d'un jour ou deux pour M. Koppe, et il ne croit pas qu'il serait nécessaire de recourir à l'intervention diplomatique pour obtenir la permission des autorités badoises pour notre ingénieur.

Quant à la reconnaissance des bases, M. Siegfried ne sait pas encore si l'état de sa santé lui permettra de la conduire lui-même, mais il se propose, en tout cas, d'y employer M. Koppe aussitôt que la compensation des stations sera terminée, c'est-à-dire au commencement de Septembre.

M. *Hirsch* a eu l'occasion de consulter dernièrement M. le général Baeyer sur l'anomalie que nous avons rencontrée sur le côté Berra-Dôle; M. Baeyer partage la manière de voir de M. Plantamour, et affirme d'avoir rencontré, dans des conditions analogues, des réfractions latérales bien plus considérables. M. Hirsch croit donc justifié de faire abstraction de cette immense diagonale, puisque les conditions spéciales du terrain ne permettent pas de la fixer d'une manière normale. Il approuve également la mission de M. Koppe au Feldberg. Enfin, si M. Koppe termine, avec l'aide de M. Schablauer, le calcul des stations au mois d'Août, qu'il soit ensuite employé par M. Siegfried à la reconnaissance des bases, et qu'il reprenne les calculs de compensation au mois de Novembre, M. Hirsch évalue le déficit total de cette année, même lorsqu'on nivellera la section Reichenau-Landquart, à un millier de francs.

La discussion étant close, la Commission décide à l'unanimité :

1. D'abandonner pour cette année le nivellement de l'Engadine entre Süss et Martinsbruck, et de faire par contre le nivellement de contrôle de Reichenau à Landquart.

2. De charger M. Koppe de vérifier le centrage dans la

station de Feldberg, et de prier M. Siegfried de le recommander dans ce but aux autorités compétentes à Carlsruhe.

3. D'abandonner dans le réseau occidental la diagonale de Dôle-Berra.

4. De ne pas comprendre dans la compensation du réseau principal les stations secondaires de Piton, Voirons et Chalet, qui seront introduites plus tard pour la jonction de l'observatoire de Genève.

5. De prier M. Siegfried d'employer M. Koppe cet automne à la reconnaissance des bases d'Aarberg, du Tessin et du Rhin.

6. De couvrir l'excédant des dépenses, évalué à mille francs environ, par les ressources du budget de 1880.

7. Aussitôt qu'on aura eu à la Conférence de Genève l'occasion d'obtenir de M. le général Ibanez les données qui permettent de fixer d'assez près le coût de la mesure de ces trois bases, de faire des démarches pour obtenir les crédits nécessaires.

M. *Plantamour* répète l'invitation à ses collègues de la Commission de venir à la Conférence internationale qui s'ouvrira à Genève le 16 Septembre, et il est heureux de pouvoir exprimer l'espoir que le haut Conseil fédéral voudra bien aider les autorités cantonales de Genève dans l'accomplissement des devoirs d'hospitalité vis-à-vis des délégués scientifiques des autres pays.

La séance est levée à midi et demi.

Le Secrétaire, — Dr AD. HIRSCH.

Le Président, — Dr R. WOLF.

Neuchâtel (Suisse) — Typ. Attinger